JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE, D'HISTOIRE NATURELLE ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JUILLET AN 1820.

TOME XCI.

S. 996.

A PARIS,

CHEZ MME V^E COURCIER, LIBRAIRE,

rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.



JOURNAL

DE PHYSIQUE.

S. 996.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JUILLET AN 1820.

TOME XCI.

A PARIS,

CHEZ MME V^E COURCIER, LIBRAIRE,
rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.

8.996.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JUILLET AN 1820.

MÉMOIRE

SUR L'INFLUENCE

DU SYSTÈME NERVEUX

SUR LA CHALEUR ANIMALE (1),

Présenté à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 15 mai 1820;

PAR M. CHARLES CHAUSSAT, M. D.,

Membre de la Société des Naturalistes de Genève, Correspondant de la Société philomatique de Paris.

Le foyer de la chaleur animale placé dans les poumons par les premiers physiologistes qui aient eu des idées saines sur la respiration, transporté par M. Brodie, sinon dans le cerveau,

(1) J'ai fait de ce Mémoire le sujet de la thèse que j'ai soutenue à la Faculté de Médecine de Paris le 13 juin 1820, pour obtenir le grade de docteur.

du moins sous la dépendance immédiate de cet organe, a été réparti par d'autres dans tout le reste du corps. Les expériences que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie prouvent qu'en très grande partie le dégagement de la chaleur animale se fait dans la cavité abdominale; elles démontrent en outre quelques-unes des fonctions d'une classe d'organes sur lesquels, jusqu'à présent, l'on n'a eu que les idées les plus hypothétiques; je parle des nerfs grands sympathiques et de leurs nombreux rameaux. C'est sous ce double point de vue qu'elles m'ont paru dignes de fixer l'attention de l'Académie.

Quoique l'expérience prouve qu'il n'est aucune partie du corps qui, mise en contact avec de l'oxigène, ne fournisse de l'acide carbonique, et qu'ainsi l'existence de la vie n'est point une condition essentielle au développement de ce gaz par le corps animal, je ne pense pas néanmoins que les fondateurs de la théorie moderne de la respiration aient réellement supposé que l'action nerveuse n'entre pour rien dans la production de la chaleur; car, en agitant avec de l'oxigène une quantité de sang qu'on supposerait égaler celle que contient le corps d'un animal quelconque à sang chaud, on ne produirait sans doute rien de comparable à la quantité de chaleur qui se dégage pendant un temps dans cet animal. M. Brodie est néanmoins le premier qui ait remarqué cette influence du système nerveux, et à cet égard il a la gloire d'avoir fait faire un grand pas à la théorie de la chaleur animale. Dans un premier mémoire sur l'influence du cerveau, sur l'action du cœur et sur la production de la chaleur animale, il établit, 1°. que, malgré l'insufflation artificielle du poumon, la décapitation fait baisser la chaleur animale de plusieurs degrés en moins d'une heure; 2°. que les animaux décapités et insufflés se refroidissent plus facilement que les animaux tués par la simple section de la moelle épinière sous l'occipital, et qu'ainsi, après la décapitation, il ne se produit pas de quantité appréciable de chaleur. Il termine par la conclusion que, « lorsque l'air respiré est plus froid que la tempéra-
» ture naturelle de l'animal, l'effet de la respiration n'est point la
» production, mais la diminution de la chaleur animale » (1).

Cette conclusion remarquable étoit trop en opposition avec les idées admises jusqu'alors pour être reçue sans contradiction; aussi Le Gallois s'empressa-t-il d'élever contre le travail de

---

(1) Pilos. Trans. for. 1811, p. 48.

M. Brodie des objections sur lesquelles j'aurai l'occasion de revenir. Toutefois il ne peut nier l'influence de la décapitation; mais il pense qu'elle n'agit qu'en débilitant profondément le système nerveux; et comme il admettait sans doute les résultats de Crawford, sur la différence de capacité par le calorique entre le sang artériel et le sang veineux, et qu'il avait remarqué qu'après la décapitation, le sang « conservait en passant dans » les veines à peu près la même couleur qu'il avait dans les » artères, » il en conclut que l'action du système nerveux se réduit à déterminer ce changement de capacité, et qu'ainsi s'opère le dégagement de la chaleur animale. Cependant, comme d'une part la théorie de Crawford ne saurait plus être admise maintenant, surtout quand on songe aux manipulations nécessaires pour parvenir aux données sur lesquelles elle repose, et que d'autre part le non-changement du sang dont parle Le Gallois n'est point un effet constant de l'affaiblissement du système nerveux, ainsi que des expériences très nombreuses sur la mort, par le froid, faites de concert avec mon ami, M. le docteur Prevost, nous l'ont toujours démontré, il suit de là que le mécanisme au moyen duquel le système nerveux influe sur la chaleur animale était encore entièrement inconnu. C'est lui que je me suis proposé de rechercher dans ce travail. Persuadé qu'aucune théorie, aucune opinion, quelque probable qu'elle paraisse, ne saurait infirmer la valeur d'un fait quand il a été bien observé, j'ai repris la question traitée par M. Brodie, avec la précaution d'analyser toutes les circonstances de son expérience. Cette analyse m'a conduit à des résultats importans sur la théorie de la chaleur animale, et sur les nerfs grands sympatiques, résultats d'autant plus dignes de fixer l'attention, que les fonctions de ces derniers nerfs étaient à peu près inconnues, et que leur étude ultérieure ne peut manquer de conduire à des faits également nouveaux et importans par leurs applications, à cause de l'influence puissante que ces organes paraissent exercer sur les changemens moléculaires qui se passent dans l'intérieur du corps.

PRÉLIMINAIRES.

Sous ce titre je traiterai, en peu de mots, de trois circonstances, qu'il est nécessaire d'apprécier avant de passer à l'objet spécial de ce Mémoire. Ce sont la mort par le froid, la marche du refroidissement après la mort, et l'influence qu'exerce sur la chaleur la position qu'on donne à l'animal.

Mort par le froid. Les symptômes de la mort par le froid devant se présenter fréquemment dans le courant de ces recherches, il importe d'établir quels ils sont, d'après des expériences dans lesquelles le mécanisme du refroidissement ne puisse offrir aucune ambiguïté. Telle est la mort par le bain froid. Les résultats que je vais sommairement exposer sont tirés d'un travail exécuté en 1819 avec M. le docteur Prevost, travail que des circonstances particulières ne nous ont point permis de publier encore.

Les principaux phénomènes de la mort par le froid sont :

1°. Un abaissement plus ou moins rapide de la chaleur animale jusqu'à un degré incompatible avec la vie. Ce degré est très-variable. J'ai vu dans le bain froid la vie cesser à 26° centigrade, et même un peu au-dessus, tandis que, dans des expériences d'un autre genre, la mort n'est survenue qu'à 17°,0 (expér. 8e). En général, abstraction faite des différences dans la force nerveuse des individus, il paraît que plus le refroidissement est rapide, plus la chaleur animale, au moment où la mort arrive, se trouve être encore élevée.

2°. Après la mort le sang est ordinairement artériel dans l'aorte et le poumon; quelquefois aussi on le trouve veineux. Cette variation ne surprendra point, si l'on se rappelle qu'un degré de force à peu près égal est nécessaire dans l'âge adulte pour les dernières inspirations et l'entretien d'un reste de circulation; qu'ainsi l'une ou l'autre de ces fonctions peut cesser la première, sans que pour cela le genre de mort en soit changé. L'asphyxie, quand elle survient, n'est donc jamais qu'une affection accidentelle, et l'on n'empêcherait point la mort par l'insufflation artificielle du poumon.

3°. Le cœur conserve quelquefois de très-légères contractions spontanées, qui suffisent pour altérer la couleur artérielle du sang dans l'aorte et les veines pulmonaires, et pour produire les apparences d'asphyxie dont nous venons de parler. L'irritabilité musculaire et le mouvement péristaltique sont nuls ou presque nuls.

4°. Les grandes veines cérébrales contiennent ordinairement peu de sang : il y a quelquefois un peu d'injection dans les vaisseaux capillaires du cerveau, et une petite quantité de sérosité dans les cavités de cet organe.

5°. Le froid tue par l'épuisement des forces nerveuses, épuisement qu'indique l'accroissement progressif de la stupeur et de la débilité des principales fonctions de l'économie. Cette stupeur

stupeur a été comparée au coma, mais bien à tort, sans doute, puisque des phénomènes tout différens caractérisent ces deux états. Il est vrai que, pendant une partie de l'expérience, on observe quelquefois une respiration stertoreuse; mais ce symptôme se présente toujours d'une manière accessoire, et n'offre jamais le caractère d'un phénomène fondamental.

Marche du refroidissement après la mort. Il est nécessaire de déterminer la marche du refroidissement du corps lorsqu'il ne s'y produit plus de chaleur, afin de pouvoir en conclure, par comparaison, l'influence d'une lésion quelconque sur la cause du dégagement de la chaleur animale. Pour établir cette donnée, il est sans doute incorrect de choisir le refroidissement d'un cadavre; car l'existence de la circulation dans un corps vivant, mais privé de la faculté de produire de la chaleur, suffit pour apporter une très grande différence dans l'état des choses. Le premier, en effet, ne se refroidit que par sa propriété conductrice, tandis que dans le second, les fluides circulatoires, transportés incessamment du centre à la surface, peuvent être comparés, avec assez de justesse, à ces courans que Rumfort a fait voir s'établir dans les liquides, et favoriser beaucoup leur refroidissement. Néanmoins, comme le choix d'un cadavre pouvait seul m'assurer qu'il ne se produisait réellement plus de chaleur dans le corps actuellement en expérience, j'ai cru que les résultats seroient encore suffisamment approchés pour fournir des données utiles pour les recherches subséquentes, ce que confirmoient d'ailleurs des expériences analogues faites par M. Brodie sur des lapins.

Une attention essentielle dans ces expériences est celle d'enfoncer toujours le thermomètre à la même profondeur; car le corps étant d'autant plus refroidi qu'on s'approche davantage de sa surface, la négligence de cette précaution pourroit entraîner de grandes inexactitudes. Pendant toute la durée de l'expérience suivante, le thermomètre est resté à demeure dans le rectum enfoncé à une profondeur de 15 à 18 centimètres.

EXPÉRIENCE 1re. *Chien vieux, de 24 pouces de long, tué par une syncope à la suite de la section de la moelle épinière, entre les 2e et 3e vertèbres dorsales* (1).

	CHALEUR ANIMALE.			TEMPÉRATURE DU LIEU.
		Abaissement		
		Partiel.	Total.	
Mort	40°5	»	»	16°5
Fin de la 1re heure	38,7	1°8	1°8	18,7
2e	36,1	2,6	4,4	19,5
3e	33,9	2,2	6,6	20,0
4e	31,7	2,2	8,8	20,7
5e	29,7	2,0	10,8	20,7
6e	28,3	1,4	12,2	20,9
7e	27,4	0,9	13,1	20,8
8e et 9e	25,7	1,7	14,8	20,0
10e et 11e	23,9	1,8	16,6	19,8

Le tableau que l'on a sous les yeux offre une grande différence dans la vitesse du refroidissement entre les premières et les dernières heures de l'expérience; car, en partageant en deux parties à peu près égales la totalité de l'abaissement, l'on trouve que,

Pour s'abaisser de { 40°,0 à 31°,7 (= 8°,3) / 31°,8 à 23°,9 (= 7°,8) } il a fallu { 3 heures 30′ / 7 heures 0′

En divisant le nombre des degrés par celui des heures employées à les parcourir, on obtient ce que j'appellerai par la suite l'*abaissement moyen de la chaleur animale*, c'est-à-dire la quantité moyenne dont la chaleur s'est abaissée dans l'espace d'une heure, entre telles limites que l'on a choisies. Comme les expériences subséquentes exigent que j'adopte les limites de 40° à 32° d'une part, et celles de 32° à 24° de l'autre, je vais indiquer ici, entre ces mêmes limites, la valeur de l'abaissement moyen que l'on déduit de l'expérience présente.

(1) Le thermomètre centigrade est celui dont je me suis servi dans toutes mes expériences.

On trouve, d'après les données ci-dessus :

Abaissement moyen { entre 40° et 32° $= \frac{8°,3}{3^h,5} =$ 2°,37 par heure.
entre 32° et 24° $= \frac{7°,8}{7^h,0} =$ 1°,11 par heure.

Nous aurons fréquemment l'occasion, par la suite, de rappeler ces résultats.

Position de l'animal. Pendant toutes les opérations, et dans un assez grand nombre d'observations thermométriques, l'animal a reposé sur le dos, les deux pattes d'un même train attachées par derrière pour assurer la fixité du corps (1). Cette position, fort commode pour l'expérimenteur, l'est peu sans doute pour l'animal soumis aux expériences; et, comme on doit s'y attendre, il a dû en résulter une variation dans la chaleur animale. La latitude de cette variation était importante à déterminer, et l'a été par les expériences suivantes.

EXPÉRIENCE II[e]. *Chien de 21 pouces, moyen âge, vigoureux. L'on place l'animal comme il vient d'être dit, et l'on prend de suite sa chaleur dans le rectum (2).*

	Moyenne du pouls dans 5′	Moyenne de la respirat. dans 5′	Chaleur animale.
Etat initial.............	»	»	40°0
1re demi-heure.........	500	69	38,9
2e..................	496	65	38,0
3e..................	520	64	37,9
4e..................	540	70	37,9
5e..................	566	70	38,0
6e (on cesse l'expérience).	567	67	38,1

(1) L'animal a conservé cette position pendant toute la durée des expériences 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 25 et 26. Dans les autres il a été délié après l'opération.

(2) Dans toutes mes expériences, le thermomètre a été placé à 15 ou 20 centimètres de profondeur dans le rectum. En général, je l'y ai laissé à demeure, parce qu'ainsi l'on épargne du temps et l'on évite des incertitudes. Les nombres des colonnes de la chaleur animale ont été observés à la fin du temps indiqué en marge.

J'ai toujours compté le pouls et la respiration pendant cinq minutes consécutives, afin d'atténuer l'influence des variations accidentelles inévitables dans les recherches physiologiques : c'est ordinairement de demi-heure en demi-heure, quelquefois de quart-d'heure en quart-d'heure que je faisais cette détermination.

Comme Le Gallois, probablement d'après des expériences faites sur des lapins, avait affirmé « qu'il suffit de tenir un » animal allongé sur le dos pour qu'il se refroidisse même » jusqu'à en mourir, si on le maintient long-temps dans cette » position, » j'ai cru devoir répéter cette expérience, en la prolongeant davantage.

EXPÉRIENCE IIIe. *Chienne de 21 pouces, vigoureuse. On place l'animal comme il a été dit, et l'on prend immédiatement sa chaleur.*

	Pouls dans 5′.	Respiration. dans 5′.	Chaleur animale.	
Etat initial	»	»	40° 5	La température locale a varié entre 13 et 16°.
0^h 15′	615	53	39,9	
1^h	490	52	38,7	
2^e	640	67	38,5	
3^e	690	58	38,5	
4^e	780	44	39,0	
5^e	800	56	39,4	
12^e	745	50	39,6	
20^e	700	50	39,5	
40^e	670	51	39,8	
52^e	600	51	40,0	
76^e	640	65	40,0	
100e (on cesse l'expér.)	740	51	40,0	

On peut conclure de ces deux expériences,

1°. Que la chaleur animale, chez les chiens adultes et sains, ne baisse que de 2°, ou tout au plus de 2°,5 par la position sur le dos, quelque prolongée que soit cette dernière;

2°. Que c'est dans la deuxième ou la troisième heure que la température atteint son *minimum*, et que de là elle remonte insensiblement à l'état initial;

3°. Enfin, que le pouls et la respiration n'éprouvent que des variations peu sensibles pendant toute la durée de l'expérience.

Dans le courant de mes recherches j'ai eu un assez grand nombre d'occasions de vérifier l'exactitude de ces conclusions. Je passe maintenant à l'objet spécial de ce mémoire.

Des lésions de l'encéphale.

C'était une simple conclusion des expériences de décapitation, et non point l'observation directe, qui avait conduit M. Brodie

à placer la chaleur animale sous l'influence immédiate du cerveau. Or, deux objections pouvaient être faites à ces expériences : 1°. la décapitation nécessitait l'insufflation pulmonaire, et cette dernière suffisait, d'après Le Gallois, pour abaisser la température jusqu'au point de faire périr l'animal de froid; et 2°. la section de la huitième paire, par conséquent aussi la décapitation, produisoient, d'après le même physiologiste, une infiltration, soit de sang, soit de sérosité, dans le parenchyme du poumon, qui devoit gêner les phénomènes chimiques de la respiration. L'on crut que ces deux considérations donnoient la clef des résultats obtenus par M. Brodie; ce qui explique pourquoi ils ont si peu fixé l'attention, au moins des physiologistes français.

Pour écarter ces deux objections, j'ai recherché quel serait l'effet d'une lésion du cerveau telle, que la respiration n'en fût point interrompue, et que par conséquent le poumon ne cessât point d'être sous l'influence de la huitième paire. C'est à quoi je suis facilement parvenu au moyen d'une section complète du cerveau, pratiquée verticalement au-devant du pont de Varole, à la faveur de l'ouverture d'une couronne de trépan.

Expérience ive. *Chien de 18 pouces, moyen âge, vigoureux.*

	Moyenne du pouls dans 5'.	Moyenne de la respiration dans 5'	Chaleur animale.		
				Abaissement	
				Partiel.	Total.
Etat initial	»	»	40°0	»	»
Opération	»	»	40,0	»	»
1re heure	259	57	37,5	2°5	2°5
2e	657	372	34,8	2,7	5,2
3e	766	507	31,7	3,1	8,3
4e	626	455	30,3	1,4	9,7
5e	514	378	29,7	0,6	10,3
6e	395	200	29,0	0,7	11,0
7e	254	56	27,7	1,3	12,3
8e	204	64	27,0	0,7	13,0
9e	204	71	26,3	0,7	13,7
10e	141	70	25,4	0,9	14,6
11e	148	65	24,7	0,7	15,3
12e (mort)	143	65	24,0	0,7	16,0

Autopsie immédiatement après la mort.

Poumons rosés, crépitans, contenant du sang artériel.

Cœur flasque, encore un peu irritable : l'aorte contient du sang artériel, et la veine-cave du sang bien décidément veineux.

Muscles : ils contiennent du sang artériel, et sont encore un peu irritables.

Les phénomènes observés pendant la vie concourent, avec ceux que l'autopsie a présentés, pour établir que cet animal est mort de froid. Dans quatre autres expériences semblables, la chaleur a baissé d'une manière analogue, mais la vie a cessé plus promptement.

Si nous rapprochons cette expérience du simple refroidissement après la mort (exp. 1), nous trouverons dans les résultats une conformité assez grande pour affirmer qu'il ne s'est pas dégagé de quantité sensible de chaleur après la section du cerveau. Cependant, en examinant un peu plus en détail la marche du refroidissement, on voit qu'elle n'a point été uniforme dans les parties correspondantes des deux expériences. La détermination de l'abaissement moyen entre les limites adoptées pour l'expérience première va mettre cette assertion dans tout son jour. Je trouve en effet :

$$\frac{40^\circ{,}0-31^\circ{,}7}{2^h\,50'}=\frac{8^\circ{,}3}{2{,}83}=\ldots\ldots\ldots\ldots\quad 2^\circ{,}93$$

$$\frac{31^\circ{,}7-24^\circ{,}0}{9^h\,0'}=\frac{7^\circ{,}7}{9^h{0}}=\ldots\ldots\ldots\ldots\quad 0^\circ{,}85$$

Si l'on compare ces valeurs à celles que nous a fournies l'expérience première, savoir......... $\left\{\begin{array}{l}2^\circ{,}37\\1^\circ{,}11\end{array}\right\}$, l'on verra que, pendant la première partie de l'expérience 4e., c'est-à-dire pendant le temps où la circulation a été la plus active, précisément alors le refroidissement a été plus rapide que dans l'expérience première. Cette remarque est importante en ce qu'elle prouve que la circulation tend à accélérer le refroidissement général plutôt qu'à le gêner; elle détruit par conséquent l'une des objections faites aux expériences de décapitation ; savoir, que le refroidissement qui s'observoit ne dépendoit que de la foiblesse de la circulation (1).

(1) Ce n'est point par elle-même qu'agit la foiblesse de la circulation pour

Quant à la seconde partie des deux expériences, une différence de 1°,4 au bout de sept heures me paraît trop foible pour tirer aucune conclusion de ce fait isolé.

Si les sections du cerveau avaient une telle influence sur la chaleur animale, il étoit probable que d'autres lésions profondes du même organe agiroient d'une manière analogue. Dans ce but, j'ai recherché quelle influence exerceroient sur la température une commotion violente et le narcotisme par l'opium, l'action de cette dernière substance sur le cerveau étant un des résultats les mieux constatés de la pharmacologie.

Expérience v^e. *Chien de* 18 *pouces, vigoureux.*

Une commotion a été produite par quelques percussions sur le vertex et sur l'occiput. Il y a eu perte de connaissance, dilatation complète des pupilles, cessation de la respiration, et grande accélération du cœur, suivie bientôt d'un ralentissement considérable. On a pratiqué la respiration artificielle pendant toute la durée de l'expérience.

	CHALEUR ANIMALE.	Abaissement	
		Partiel.	Total.
Etat initial	40°1	»	»
Opération	39,7	»	»
1re heure	37,7	2°0	2°0
2^e	35,3	2,4	4,4
3^e	33,2	2,1	6,5
4^e	31,3	1,9	8,4
5^e	29,5	1,8	10,2
6^e	28,0	1,5	11,7
7^e	27,0	1,0	12,7
8^e	25,9	1,1	13,8
9^e	24,9	1,0	14,8
10^e	23,5	1,4	16,2
11e (mort)	22,3	1,2	17,4

hâter le refroidissement général; elle n'est que le signe de la débilité du système nerveux, débilité qui est la véritable cause de l'abaissement de la chaleur. Cette vérité deviendra évidente par la lecture de ce Mémoire.

La respiration artificielle ayant été suspendue accidentellement dans le courant de la dernière heure, au bout de 30′ environ de cet état, l'asphyxie n'étoit point complète, et l'animal vivoit encore. Ce fait constate; chez les animaux adultes, l'observation de Le Gallois, sur les jeunes animaux, relativement à l'influence du froid pour retarder l'asphyxie.

L'analyse de cette expérience montre que la commotion de l'encéphale tue par l'asphyxie consécutive à la cessation des fonctions du cerveau; en sorte que, lorsqu'on écarte cette cause de mort à l'aide de la respiration artificielle, la vie peut être soutenue pendant assez long-temps encore, et ne cesse que par le froid, qui s'empare peu à peu de l'animal.

Abaissement moyen. Je trouve par cette expérience :

$$\frac{39°,3-31°,7}{3^h\ 30'}=\frac{7°,6}{3^h\ 5}=\ldots\ldots\ldots\ldots\ 2°,17$$

$$\frac{31°,7-23°,9}{6^h\ 0'}=\frac{7°,8}{6°,0}=\ldots\ldots\ldots\ldots\ 1°,30$$

Ces deux valeurs de l'abaissement moyen étant suffisamment rapprochées de celles de l'expérience première, montrent que le dégagement de la chaleur avait entièrement cessé.

En comparant l'abaissement moyen relatif à la première partie de l'expérience avec son analogue dans l'expérience 4e, la différence de 0°,76 en faveur de cette dernière prouve incontestablement que la respiration artificielle n'a pas chez le chien une influence qui puisse altérer bien sensiblement les résultats, au moins quand on la pratique d'une manière qui ne soit pas trop différente de la respiration naturelle. La suite de ce Mémoire me fournira de nouvelles preuves de la nécessité de n'appliquer qu'avec réserve à des animaux plus forts les résultats que Le Gallois n'a probablement obtenus que sur des lapins.

L'opium va me fournir le troisième et dernier exemple de l'influence du cerveau sur la chaleur animale.

EXPÉRIENCE VIe. *Chien de 21 pouces, un peu faible.*

On injecte par la veine jugulaire la décoction de 0^{gm},3 d'opium brut dans 16 grammes d'eau.

	Moyenne du pouls dans 5'.	Moyenne de la respiration dans 5'.	CHALEUR ANIMALE.		
				Abaissement	
				Particl.	Total.
Etat initial............	510	38	40°3	»	»
Opération.............	»	»	39,8	»	»
1re heure..............	865	98	36,6	»	»
2e....................	785	76	34,3	5°5	5°5
3e....................	695	53	32,6	»	»
4e....................	570	44	31,2	3,1	8,6
5e....................	465	37	29,8	»	»
6e....................	370	32	28,6	2,6	11,2
7e....................	282	28	27,5	»	»
8e....................	223	25	26,8	1,8	13,0
9e et 10e..............	195	24	26,2	0,6	13,6
11e et 12e.............	190	24	26,5	»	»
13e et 14e.............	178	20	26,4	»	»
15e et 16e.............	181	23	25,8	0,4	14,0
17e et 18e.............	129	16	24,5	1,3	15,3
19e et 20e.............	125	13	23,6	0,9	16,2
21e et 22e (mort).......	65	»	22,8	0,8	17,0

Autopsie (10 *minutes après la mort*).

Poumons rosés, contenant du sang à demi-artériel dans le parenchyme (1).

Cœur irritable; sang veineux dans toutes ses cavités.

Cerveau: peu d'engorgement dans les grandes veines, mais de l'injection dans le système capillaire de cet organe; un peu de sérosité dans ses cavités.

D'après le degré de chaleur animale auquel la mort est survenue, on voit que l'opium a vraiment fait périr de froid cet animal. Sans m'arrêter aux inductions thérapeutiques importantes qu'on peut tirer de cette expérience (le bain chaud dans

(1) Cet état du poumon n'est que celui que l'on rencontre dans la plupart des cas de mort par le froid; il n'indique donc point une action spéciale de l'opium sur cet organe.

le narcotisme violent par l'opium), je passe de suite à la détermination de l'abaissement moyen.

$$\textit{Abaissement moyen.}\begin{cases}\dfrac{39^\circ,8 - 31^\circ,9}{3^h30'} = \dfrac{7^\circ,9}{3^h,5} = \ldots\ldots \quad 2^\circ,25 \\ \dfrac{31^\circ,9 - 23^\circ,9}{15^h5'} = \dfrac{8^\circ,0}{15^\circ,08} = \ldots\ldots \quad 0^\circ,53.\end{cases}$$

Autant l'abaissement moyen, fourni par la première partie de l'expérience, se rapproche de son analogue dans l'expérience première, autant celui qui se rapporte à la seconde partie s'écarte de celui qui lui correspond dans cette même expérience première. Ceci dépend de ce qu'aux environs de 26°, il s'est manifesté une réaction qui a duré 5 heures 25', et qui a relevé momentanément la chaleur de 0°,5. Aussi, si l'on prend la valeur de l'abaissement moyen entre les limites de 32° et 26° seulement, l'on trouve 1°,00, résultat peu différent des précédens (1).

En rapprochant les valeurs de l'abaissement moyen fournies par la première partie des expériences 4, 5 et 6, savoir :

Section du cerveau.............	2°93
Commotion violente.	2,17
Opium.......................	2,25
Moyenne.........	2°45,

on est frappé sans doute de voir des expériences aussi différentes présenter des résultats si peu divergens. Il était naturel d'en conclure l'existence d'une cause générale, unique, indépendante de la forme de la lésion, et qui avait agi dans les trois cas d'une manière absolument semblable.

Or, quelle que fût la diversité de la lésion dans ces trois expériences, comme on y retrouvait pourtant une circonstance commune, l'abolition plus ou moins complète des fonctions cérébrales, il était naturel de rechercher si ce n'étoit pas dans les organes spécialement sous l'influence du cerveau que se trouverait la cause la plus immédiate du dégagement de la

(1) C'est une chose digne de remarque que la possibilité d'une réaction aussi prolongée à un tel abaissement de la chaleur animale : je ne regarde pas comme invraisemblable en conséquence que, si cette réaction eût été favorisée par le bain chaud, on eût pu ramener l'animal à la vie.

chaleur. Deux questions à résoudre se présentaient alors : l'une de rechercher si le refroidissement ne tenait pas à la cessation de l'influence de la huitième paire sur le poumon; l'autre, si ce même effet ne pouvait pas dépendre de la paralysie de la moelle épinière. J'ai exécuté successivement ces deux séries d'expériences, et je vais en exposer les résultats, en commençant par celles qui ont rapport à la huitième paire.

De la section des nerfs pneumogastriques.

Je ne crains pas d'être taxé d'exagération en affirmant qu'il n'est peut-être aucune question physiologique qui ait eu plus de célébrité que la section de la huitième paire, puisque, depuis Galien, il n'est pas de physiologiste de quelque réputation qui n'ait voulu l'exécuter. Sans retracer l'historique des opinions diverses qui ont été émises à cette occasion, je rappellerai seulement que Le Gallois, après avoir écarté le voile qui avait toujours caché la véritable apparence des phénomènes, savoir, l'occlusion plus ou moins complète de la glotte, a conclu de ses expériences que la cause réelle de la mort était l'asphyxie, laquelle survenait par l'infiltration, soit de sérosité, soit de sang dans le parenchyme du poumon.

La lecture attentive du mémoire de Le Gallois montre qu'il a exécuté presque toutes ses expériences sur de jeunes animaux, et en particulier sur des lapins et sur des cochons d'Inde. Or j'ai bien observé, après lui, chez les jeunes lapins, l'ecchymose sanguine et l'infiltration séreuse du poumon; mais rien de semblable ne s'est offert à moi quand j'ai opéré sur des chiens adultes. Ces animaux meurent avec du sang artériel dans le parenchyme pulmonaire, et quelquefois même dans l'aorte, et par conséquent toute idée d'asphyxie doit être absolument écartée. L'expérience m'a bientôt fait voir que la chaleur animale s'abaissoit peu à peu, et que la vie ne cessoit que lorsque le refroidissement étoit assez considérable pour que seul, indépendamment de toute autre cause, il produise nécessairement la mort. C'est ce que l'expérience suivante va mettre pleinement en évidence.

EXPÉRIENCE VII[e]. *Chien de 18 pouces. On adapte à la trachée un tube respiratoire, et l'on coupe les deux nerfs pneumo-gastriques.*

		Moyenne du pouls dans 5′.	Moyenne de la respiration dans 5′.	Chaleur animale.
Etat initial		425	50	38°9
Opération		900	22	36,1
1[re] période de 12 heures		1073	29	températ. moyenne. 37,35 (1)
2[e] période		952	26	37,27
3[e] période		817	29	37,00
4[e] période		528	21	29,5
5[e] période	de la 1[re] à la 3[e] heure.	288	24	25,6
	de la 3[e] à la 6[e]	194	18	22,7
	de la 6[e] a la 9[e]	139	23	21,4
	de la 9[e] à la 12[e] (mort).	117	14	20,7

Autopsie immédiate.

Poumons crépitans, mais moins que dans l'état naturel, de couleur rosée, contenant du sang artériel dans une partie de leur parenchyme, et demi-artériel dans l'autre; aucune infiltration quelconque, soit sanguine, soit séreuse.

Cœur, offrant encore quelques contractions; aorte contenant du sang à demi-artériel.

Cerveau : les grandes veines cérébrales contiennent peu de sang; mais il y a un peu d'injection dans le système capillaire, et un peu de sérosité dans les ventricules.

Muscles : aucune irritabilité, nul mouvement péristaltique sensible.

Cet état des viscères, lors de l'autopsie, est celui que l'on rencontre dans la généralité des cas après des expériences semblables. Quant aux phénomènes qui se passent pendant la vie, ceux que j'ai ordinairement observés, sont :

1°. Immédiatement après la section des nerfs, une accélération très considérable du cœur; un ralentissement et une gêne

(1) Pendant ces 36 premières heures, il y a eu de nombreuses oscillations de la chaleur animale entre les limites de 36°,0 et 38,°6.

plus ou moins grande de la respiration, malgré la division complète de la trachée. Ces effets sont moins marqués quand un seul des deux nerfs a été coupé.

2°. Au bout de quelques heures, ordinairement du frisson.

3°. Quand la chaleur se trouve descendue aux environs de 30°, paraissent des contractions fibrillaires sous-cutanées, qui augmentent avec l'abaissement de température, mais qui s'affoiblissent peu à peu aux approches de la mort. La force musculaire finit par être tellement épuisée, que les mouvemens ne se font plus qu'avec une lenteur extrême, et en s'accompagnant d'un tremblement excessif.

4°. La sensibilité s'émousse en proportion du refroidissement; l'œil devient flasque et terne; l'on peut même, à l'aide de la chaleur, produire la vésication sur le museau, sans presque exciter de la douleur.

5°. Le cœur diminue insensiblement en force et en vitesse.

6°. La respiration diminue en fréquence et en étendue, et s'accompagne, quelque temps avant la mort, de convulsions de la mâchoire inférieure, et de bâillemens.

7°. La chaleur animale, après avoir baissé rapidement de 1 à 2 degrés pendant ou peu après l'opération, offre au bout de quelques heures une véritable réaction, qui peut faire remonter la température jusqu'au niveau de l'état initial. (La réascension a été de 2°,6 dans l'expér. 7e.) Les oscillations de la chaleur, après s'être prolongées autour de 36° ou 37° pendant 12^h, 24^h, ou même 36 heures, se terminent par la baisse définitive qui doit amener la mort. La vie ne cesse ordinairement que lorsque la température est descendue très bas. J'ai vu, mais une seule fois, la mort ne survenir qu'à 17°,0. (Expér. 8e.)

Tels étant les résultats constans de la section de la huitième paire, il suffit de les comparer à ce qui a été établi dans les préliminaires pour y reconnaître tous les caractères de la mort par le froid (1). L'on aurait pu par conséquent être tenté de croire que c'était en vertu de la connexion que la huitième paire établit entre le poumon et le cerveau que les lésions profondes de ce dernier organe déterminoient l'abaissement de la chaleur animale. Mais une circonstance capitale n'étoit point

(1) L'idée d'une asphyxie ne sauroit être soutenue, puisque le sang conserve la teinte artérielle jusqu'au moment où la foiblesse est telle, que les mouvemens respiratoires ne peuvent plus s'exécuter.

expliquée par cette théorie; c'est la différence dans la valeur de l'abaissement moyen.

Sans consigner les détails de deux autres sections de la huitième paire, dans lesquelles j'ai suivi avec soin les variations de la chaleur, je me contenterai de rapporter l'abaissement moyen qu'elles fournissent.

EXPÉRIENCE VIII$_e$.

Abaissement moyen. $\frac{36°,8 - 33°,0}{15^h\ 0'} = \frac{3°,8}{15^h,0} = \ldots$ 0°,25.

Mort la 25e heure, à 17°,0.

EXPÉRIENCE IXe.

Abaissement moyen. $\frac{36°,6 - 31°,3}{11^h 45'} = \frac{5°,30}{11^h,75} = \ldots$ 0°45.

Mort la 20$_e$ heure, à 21°,7.

Dans ces trois sections de la huitième paire, l'abaissement moyen a été pour la première partie de l'expérience,

Expérience 7e.	0°,09
Expérience 8e.	0°,25
Expérience 9e.	0°,45
Moyenne.	0°,26.

En comparant cette moyenne avec celles que fournissent les expériences dans lesquelles le cerveau a été directement lésé, moyenne que nous avons vu être 2°,45, on voit que la chaleur a baissé dix fois plus rapidement dans ces dernières expériences. Quelle que pût être la cause d'une différence aussi considérable, il était évident que la huitième paire n'expliquait point la rapidité de l'abaissement que causent les lésions du cerveau; cette conclusion se trouvoit confirmée par le résultat de l'expérience 4e., dans laquelle nous avons vu la chaleur baisser rapidement, bien que la respiration s'exécutât avec liberté.

Toutefois, pour la seconde partie des expériences, on ne retrouve plus cette différence dans l'abaissement moyen. C'est ce que va mettre en évidence le tableau suivant, où la section de la huitième paire se trouve rapprochée du refroidissement après la mort.

	ABAISSEMENT MOYEN pour la 2e partie des expériences.	
Expérience 1re (refroidissement après la mort.)......	»	1°11
Expérience 7e (section de la 8e paire)...............	1°06	
Expérience 9e (section de la 8e paire)...............	1,47	
Moyenne..........	1,26	1,26

Deux conclusions peuvent être tirées des faits que je viens d'exposer.

1°. Après la section de la huitième paire, le dégagement de la chaleur s'effectue encore, quoiqu'en moindre proportion, tant que la température du corps se trouve au-dessus d'environ 32°; mais, au-dessous de ce terme, le corps se refroidit comme un simple cadavre.

2°. L'abaissement moyen entre les limites de 32° à 24° s'écartant peu de celui que fournissent les lésions cérébrales et le refroidissement après la mort, il suit de là que dans chaque expérience il n'y a que la première partie de l'abaissement qui soit vraiment caractéristique. Telle est la raison pour laquelle j'ai adopté le terme de 32° comme point de division de mes expériences relativement à la détermination de l'abaissement moyen.

Je laisse là la section de la huitième paire pour passer à une autre partie de ce Mémoire. Un peu plus loin j'aurai l'occasion de revenir sur le mécanisme en vertu duquel cette opération produit l'abaissement de la chaleur.

(*La suite au Cahier prochain.*)

SUR LES CORPS PÉTRIFIÉS

DE LA SUÈDE;

Par M. GEORGES WALHENBERG.

(EXTRAIT.)

Les corps organisés pétrifiés paroissent avoir été depuis longtemps étudiés en Suède avec beaucoup de soin, à cause de l'utilité dont cette étude peut être non-seulement à la Géologie, mais encore à l'Histoire générale des animaux. En effet, depuis les années 1729 et 1730, où parut le Mémoire de Bromelius, intitulé: *De petrefactis Suecanis*, jusque dans ces derniers temps, M. Walhenberg cite un grand nombre d'ouvrages que nous nous contenterons d'énumérer: Stobœus pour la partie méridionale de la Suède, dans les Actes de la Société royale des Sciences de ce pays; l'immortel Linnæus, qui s'adjoignit l'un de ses élèves, Frédéric Ziervogel, le fondateur de la belle collection de la Société royale, par la réunion qu'il y fit de plusieurs pétrifications étrangères provenant du Hanovre, de la Suisse, de l'Angleterre, etc.; Joh. Abrah. Gyllenhal de Westrogothie, élève du célèbre Bergmann, mais qui, malheureusement, mourut en 1788, à l'âge de trente-huit ans: il déposa également à Upsal tout ce qu'il avoit recueilli lui-même et ce qu'il avoit reçu d'autres personnes, parmi lesquelles il faut principalement compter Andreas Tedstrom. Ces deux compatriotes, Ziervogel et Gyllenhal, étoient convenus de réunir en commun tout ce qu'ils avaient recueillis, et d'en faire un don à la Société royale d'Upsal. Ils y ajoutèrent non-seulement un lieu propre à recevoir les minéraux, les herbiers, les insectes et les coquilles, mais encore ils assignèrent des revenus pour le traitement du conservateur et pour l'accroissement de la collection. Après la mort de Ziervogel, M. Walhenberg fut chargé de choisir, d'arranger ces nombreux matériaux. Après son célèbre voyage, fait en 1812 et 1814, dans les montagnes australes de l'Europe, M Walhenberg reçut la commission, de la part de la Société, de visiter à ses frais toutes les régions de la Suède qui pouvoient

voient offrir des pétrifications dans les couches que la succession des temps avaient mises à découvert, et en même temps, de voir les collections les plus remarquables de la Suède. C'est à l'histoire et à la description de ces différentes collections que M. Walhenberg consacre la seconde partie de son travail. Nous passerons presque sous silence cette partie de son Mémoire, parce que les détails dans lesquels il est entré ne peuvent guères intéresser que les Suédois. Nous dirons seulement que c'est l'Académie royale des Sciences d'Upsal qui possède la collection de pétrifications la plus riche de celles qui existent dans toute la Suède, dont la plus remarquable ensuite paroît être celle que M. le professeur Afzelius a formée dans le laboratoire de chimie, de la même Académie, et qui contient les collections de Bromelius et de Swedenborg. Plusieurs pétrifications de ce pays ont passé dans les collections de l'Allemagne septentrionale, et même jusqu'à Leipsick; aussi les ouvrages de Walch, Knorr, Klein, Wielche, Gehler, Schroter, etc., donnent-ils comme de l'Allemagne des fossiles qui proviennent réellement de la Suède.

Si nous avons cru devoir dire peu de choses des deux premières parties du Mémoire de M. Walhenberg, il n'en sera pas de même de la troisième, qui contient un abrégé historique des lieux dans lesquels les fossiles ont été découverts, et qui n'est réellement que l'abrégé d'un Traité général sur la Géognosie de la Suède, que M. Walhenberg a publié en suédois dans l'ouvrage périodique intitulé : *Svea*, Ulpsal, 1818. Nous allons la traduire en entier.

Le terrain de transition, *formatio transitionis* (*ofvergangs formation* des Suédois) qui paroît être le plus étendu de toute la Suède, offre la plus grande quantité de fossiles, et ceux qui sont les plus grands. Il est formé de trois strates seulement : 1°. la couche calcaire, *stratum calcareum*, la plus essentielle est intermédiaire dans les lieux où toutes les trois se trouvent : elle contient aussi les plus grands fossiles, et principalement des orthocératites et des entomostracites véritablement énormes, en comparaison des autres fossiles. Du reste, ses pétrifications diffèrent plus dans les divers pays que celles des autres couches. 2°. La couche de schiste alumineux, *stratum schistialuminaris*, mêlée de pierre de lard, *lapis suillus*, et placée sous la précédente: elle offre les fossiles les plus particuliers, c'est-à-dire, des entomostracites sans yeux, qui ne se trouvent pas dans une autre couche, et qui ne sont jamais mêlés avec d'autres qu'avec l'am-

monite très petite. 3°. La couche de schiste argileux, *stratum schisti argillacei*, placée sur la première; elle n'arrive jamais jusqu'à la nature alumineuse, et ne contient jamais ni pierre de lard, ni d'autre calcaire. Ses fossiles sont comme sortis de la couche calcaire; mais ils sont tellement petits et si amincis, que la plupart semblent n'être que des peintures, dont plusieurs sont nommés graptolithes, et qui caractérisent parfaitement ce schiste. Cette couche ne se trouve que dans une seule province.

Les pays qui présentent ces formations sont: 1°. la partie de la Dalécarlie, placée au bord septentrional du lac Siljan. On n'y trouve presque que la couche calcaire, mais qui est entièrement remplie de pétrifications, et principalement dans sa partie la plus orientale. Le mont Osmundsberg est surtout très connu par ses pierres entièrement formées de fossiles. Dans sa partie septentrionale, la carrière de Dalbyon, et encore plus au nord celle de Furudal, sont les seules où l'on trouve les entomostracites particulières à cette région. Au-delà de l'Osmundsberg, vers le midi, est le temple de Boda, près lequel on voit de très-beaux fossiles dans un calcaire rouge. La carrière de Vibarky, près le lac Sirjan, paroît être encore plus riche que les autres. On n'a mis à découvert aucune pierre contenant des fossiles autre que la couche calcaire; cependant, il arrive quelquefois que, dans les fouilles, on enlève des fragmens de schiste argileux remarquable par les graptolithes, et cela tant à Furudal qu'à Osmundsberg. 2°. La Gothlande, formée de la seule couche calcaire, offre des coraux fossiles, principalement au bord nord-ouest proche Fleringue, Capelsham, etc., et des coquilles surtout vers Klint. 3°. L'Olandie n'a encore présenté que des choses peu remarquables, si ce ne sont des échinosphérites trouvés à Boda. La couche de schiste alumineux qui existe à son extrémité méridionale contient beaucoup d'entomostracites. 4°. La région de transition de Westrogothie, vers l'orient du lac Werner, s'élevant en montagnes considérables, est la plus riche de toutes, et en toutes sortes de pétrifications. La couche calcaire, parfaitement à découvert dans la partie méridionale du mont Kinnekulle, principalement vers le village de Wester-Plana, contient les plus grandes orthocératites et entomostracites, avec de nombreuses échinosphérites. On trouve des pierres de même espèce à la partie méridionale du mont Mosseberg. En général cependant, cette couche ne contient pas un très grand nombre de fossiles, parce qu'elle passe, pour ainsi dire, à celle qui lui est superposée. La partie supérieure du

schiste argillacé est plus riche dans la Westrogothie que dans aucune autre région. Ses pétrifications se recueillent aisément au côté oriental du Mosseberg, dans le lieu appelé *Betstrops Cataractes*, ainsi qu'au bord septentrional de l'Alleberg, nommé ordinairement Alleberg Sande. On trouve de beaux fragmens de cette couche au sommet du mont Kinnekulle, aux environs de la métairie de Kullatorp. On voit très bien les couches de schiste alumineux à nu, sur la rive d'Ulunda, près le temple fameux de Varnhemen, où l'on trouve aussi la couche calcaire. Mais pour avoir de belles pétrifications, il faut les chercher dans les aluminières, dont cinq sont remarquables. Deux d'entre elles, savoir, celle de Honsater du mont Kinnekulle, et celle de Molltorp, au côté oriental du mont Billigen, ne contiennent presque que des fossiles communs; mais celles qui sont creusées sur le côté oriental du mont Faredalsberget, et surtout celle qui est appelée Olstrop, dans la paroisse Dimbo, ont offert les plus grands individus d'entomostracite aveugle. Mais c'est surtout d'une aluminière nouvelle, nommée Damman, creusée au côté septentrional du mont Billigen, qu'on peut s'en procurer aujourd'hui. 5°. La plaine de transition d'Ostrogothie, étendue entre les lacs Roxen et Weltern, ne contient dans ses carrières que des fossiles communs, comme à Vester-Losa et à Kongsnorrby; mais à Ljung, d'où l'on tire tous les marbres bien colorés de la Suède, on trouve de très belles pétrifications, et entre autres de belles lituites. 6°. La plaine de Néricie, placée sous la formation de transition, et située à l'extrémité occidentale du lac Hielmaren, est très pauvre sous le rapport qui nous occupe. Dans la Roslogie, on trouve des fragmens épars de quelques couches calcaires, que, jusqu'ici, on n'a pu observer en place, et surtout vers Nodstadt, qui contiennent en grande abondance des testacés univalves. 8°. La région de transition de la Scanie, qui se trouve dans la partie sud-est de la province, diffère beaucoup des précédentes, par la couleur d'un noir de charbon de toutes les couches, ainsi que par une séparation des différentes couches, ce qui a sans doute empêché l'existence des corps qui se sont pétrifiés depuis. Il se trouve cependant en ce lieu toutes les couches qui contiennent ordinairement des fossiles. La couche de schiste alumineux, tout accumulée qu'elle est à Andréarum, est extrêmement riche en entomostracites, et plus qu'aucune autre. La couche calcaire étendue en plaine ne contient que des orthocératites, et les entomostracites les plus vulgaires, dans les carrières de Fogel-

sang, de Tomorp, de Listarum, etc.; mais, dans un lieu plus élevé, à Bjerods-Ladugard, il y a quelques Corallites. Le schiste argileux au-dessus de la couche calcaire, dispersé en différens lieux, et surtout à Fogelsang, offre des graphtolites et quelques petites conchites.

La formation de sédiment, terrain de sédim ent desFrançais, *flotz formation* des Allemands, est extrêmement peu considérable en Suède, et elle n'occupe qu'un très petit nombre d'endroits éloignés et d'une petite étendue aux bords de la Scanie. Les couches qui contiennent les pétrifications sont presqu'entièrement formées de calcaire, et même toujours calcinées, ainsi que les corps qu'elles renferment, d'où l'on peut conclure qu'elles sont d'une origine récente et non marines. Ce calcaire est de deux natures. La pierre calcaire conchacée, *muskel kalksten*, forme dans la partie nord-est de la Scanie deux ou trois dépôts séparés, dont l'intermédiaire est pour nous le plus remarquable. On le trouve auprès de la montagne de Baltsberg, vers le bourg Taby de la paroisse Filkesta, et il est presque entièrement composé de bivalves inéquivalves pourvues d'un ligament cartilagineux, et d'échinites en si grande abondance, que cette couche est de beaucoup la plus riche de toutes les couches de la même formation. Une autre couche, qui est à découvert vers le temple Ignaborde, et qui peut être maintenant mieux examinée, présente presque les mêmes fossiles, mais plus petits. La troisième couche, dans un certain lieu, auprès du lac Ifvo, paroît avoir été déposée dans un lieu d'où les fossiles sont rejetés avec les eaux. La couche crétacée, à Limhamm, près Malmogia, ne contient que très peu de pétrifications, et l'on trouve un dépôt semblable, mais encore plus pauvre, vers le moulin de Svenstorp. Quant à la couche des lithanthracites qui est près le détroit Oresund, elle manque entièrement de tout vestige de corps organisés.

Les couches d'agglomération, *strata terrena congesta* (de *losa serdhwarfren*, en suédois), n'offrent aucune trace de corps organisés fossiles, et en général de corps organisés quelconque. On trouve seulement sur le bord de la mer quelques dépôts de testacés qui paroissent d'origine récente, puisqu'ils ne renferment aucun reste qui n'ait appartenu à des espèces actuellement vivantes dans la mer adjacente. C'est à cette catégorie qu'appartiennent les fameux monts coquillers d'Uddevall, et quelques restes de la mer, vers Upsal.

Les personnes qui se sont proposé d'envisager toutes les

pétrifications les rangent suivant leur degré de ressemblance avec les corps organisés vivans, et les partagent en fossiles inconnus, douteux et analogues, sans chercher dans quelle couche elles étaient déposées; mais, dans un ouvrage spécial comme celui-ci, où nous ne traitons que des fossiles dont la localité nous est parfaitement connue, nous les classerons d'après l'ordre des formations que nous venons d'énoncer, ce que nous pourrons faire d'autant plus aisément, que la matière même des fossiles est assez différente suivant les formations. En effet, il est digne de remarque que plus les fossiles appartiennent à des formations anciennes de transision, et mieux leur substance même est conservée, et que plus elles sont récentes et plus les restes fossiles y sont ce qu'on nomme calcinés. Cela me paroît prouver qu'au temps de leur dépôt l'influence du soleil et des autres intempéries étoit presque nulle, et que, par la suite, elle s'est accrue peu à peu, de telle sorte que les matières organisées, comme la gélatine, furent entièrement détruites, et qu'elles ont laissé les fossiles comme calcinés. Lorsque les corps organiques des plus anciennes formations sont non-seulement de la dureté de la pierre, mais font corps, pour ainsi dire, avec elle, c'est ce qu'on nomme, dans le sens le plus rigoureux, des pétrifications; ceux, au contraire, qui sont calcinés, et libres dans la terre, se nomment fossiles, qu'ils soient perdus ou non. Leur nom se termine toujours en *ite* ou *lithe*, de manière qu'il n'y a pas d'autres distinctions entre ces deux sortes. Si le but de ce Traité étoit entièrement géologique, il seroit peut-être plus convenable de traiter d'abord des pétrifications les plus anciennes; mais comme je me suis surtout astreint à donner des descriptions exactes, telles qu'on en désire dans l'histoire naturelle, il me paroît convenable de suivre un autre ordre, c'est-à-dire, de parler des plus nouvelles, ou de celles qui sont le mieux connues, et de partir ensuite de là pour traiter des plus anciennes et des plus obscures. J'ai suivi le même ordre dans les différens genres et j'ai rangé ceux-ci presque d'après le système de Linnæus. Comme il paroît à peu près certain que presque toutes les pétrifications proprement dites proviennent d'animaux perdus, et qui n'ont pas d'analogues dans la nature actuellement vivante, les auteurs d'histoire naturelle ont cessé de les ranger parmi les corps naturels existans, et ils ont aussi reconnu que, parmi ceux-ci, il n'étoit pas possible de toujours discerner avec certitude ce que c'est que variétés, espèces et genres. La nature même des choses veut, en effet, que ces

déterminations soient prises d'une manière encore plus lâche pour les pétrifications proprement dites, et surtout pour les plus anciennes.

Toutes nos pétrifications appartiennent soit aux insectes coquilliers, soit à la classe des vers et il ne se trouve en Suède ni os fossiles d'animaux vertébrés, ni empreintes de poissons, ni d'insectes proprement dits, ni de crustacés véritables, ni même d'aucun végétal; quant aux ossemens de cerfs et de bœufs de la Scanie et à ceux de cétacées d'autres provinces, ils appartiennent à des temps plus récens.

Nous appelons *entomostracites*, les corps pétrifiés que depuis Linnæus on a nommés le plus généralement entomolithes. On peut voir par la diversité d'opinions des auteurs sur les affinités de ces animaux, combien leur nature est obscure et combien ils s'éloignent de ceux actuellement existans. Ils sont tellement anomaux, que depuis que leur véritable affinité est connue, quelques personnes sont encore restées indécises ou se sont de nouveau écartées de la vérité. Les auteurs les plus anciens les nommèrent *concha triloba*, ce qui parut s'accorder si bien avec la forme de leur queue, partie la plus connue, qu'ils en ont reçu la dénomination la plus vulgaire, celle de *Trilobite*, que l'on ne doit cependant pas admettre, à cause de sa signification trop triviale. Linnæus, avec sa perspicacité ordinaire, vit fort bien que ces fossiles devoient se rapprocher de ses monocles, et cependant peu de temps après, lorsque l'on put considérer tout le corps articulé, de mieux en mieux connu, il ne manqua pas de personnes fort versées dans ces matières, qui crurent que c'étoient plutôt des *oniscus*. Enfin, quelques-uns, dans ces derniers temps, comparant à tort les articulations du corps à des valves imbriquées, ont dit que c'étoient des oscabrions. On conçoit aisément que ce sont beaucoup plutôt des insectes que de vrais coquillages, puisqu'on voit évidemment que leurs yeux sont composés de pupilles ou aréoles extrêmement nombreuses, absolument comme dans les véritables insectes; et comme il n'est pas moins constant que ces yeux sont immobiles, il en résulte que ces animaux, quoique aquatiques et munis d'un test, ne peuvent être de véritables crustacés. Ils se rapprochent même des *oniscus*, par la forme alongée et articulée de leur tronc; mais la construction de leur tête et de leur thorax est tout-à-fait différente, sans parler de la grandeur extrêmement variable, suivant l'âge, dans la même espèce de pétrification, et qui montre un tout autre mode d'accroissement. Dans les *oniscus*, la tête est entaillée antérieurement pour l'insertion des antennes, et elle-même est

tellement presque enfoncée dans le premier segment du thorax, que celui-ci l'embrasse pour ainsi dire par ses angles, sans cependant empêcher son mouvement. Au contraire, dans nos trilobites, non-seulement le bord antérieur de l'écaille céphalique est entier et arrondi, mais encore cette écaille est tellement prolongée en dehors et en arrière, qu'elle renferme, comme dans un segment de cercle, toute la partie thoracique du corps qui sert à l'insertion des pieds, se réunissant avec elle, de manière qu'il ne reste plus de suture qui distingue la tête du thorax, et parconséquent encore moins aucun mouvement. Cette conformation, si différente dans des parties très-essentielles, ne peut être d'une moins grande importance pour juger les rapports naturels, que les articulations du tronc, et comme cette conformation de la tête et du thorax des trilobites est la même que dans le *monoculus polyphemus* de Linnæus, il ne reste absolument aucun doute que celles-là ne soient beaucoup plus voisines de celui-ci que des *oniscus*, quoique les articulations du tronc qui se trouvent dans les trilobites n'existent pas dans le monocle. Toutes les considérations ultérieures confirment cette affinité, et les espèces qui paroissent être les plus récentes, se rapprochent tellement du *monoculus polyphemus*, qu'elles n'en diffèrent presque que par les articulations du tronc; mais plus elles sont anciennes, plus elles s'en éloignent par un plus grand nombre d'articulations du tronc, par l'absence d'yeux, par la tête beaucoup plus grande et plus solidifiée, par les cornes marginales, organisation qui a dû les rendre plus propres à dévorer et digérer que le polyphême lui-même, comme cela devroit être d'animaux vivans et recherchant leur nourriture au milieu presque des seules substances terrestres. Ceux qui existent encore parmi les animaux analogues vivans sont si petits et si débiles, qu'ils ne peuvent être regardés que comme des rameaux dégénérés du même type. Le monocle polyphême avec nos pétrifications, constitue une cohorte qu'on pourroit nommer, avec juste raison, *centrivore*, et qui montre presque la première souche solide d'où ont été formée par la suite les entomostracés. C'est pourquoi j'adopterai volontiers le mot d'entomostracite pour désigner ces animaux, et comme le type solide de tout l'ordre. Ce nom me paroîtroit parfaitement bien répondre à leur structure, puisque plus qu'aucun des corps semblables, ce sont des insectes couverts d'espèces de tests ou de coquilles, quoique ces tests ne soient pas pierreux, et soient plutôt de nature cornée. Je diviserai ensuite cet ordre des entomostracés en plusieurs genres. Le *monoculus polyphemus* de Linnæus, constitue un genre propre, ainsi que le *limulus gigas* de Muller, très-différent des

autres genres vivans par sa grandeur gigantesque, le défaut d'antennes, un appareil solide de mastication, etc.

Après cette espèce de digression zoologique dans laquelle on reconnoît toute la sagacité du célèbre fondateur de la science en Histoire naturelle, M. Walhenberg examine ensuite avec beaucoup de soin, les différentes parties ou organes qui entrent dans la composition des entomostracites, et propose d'en donner des définitions exactes, après quoi il continue ainsi :

Nous divisons les espèces assez nombreuses de nos entomostracites en deux sections bien distinctes par l'âge et l'organisation. La première contient les entomostracites oculifères trouvés dans la couche calcaire ou dans le schiste supérieur ; les uns ont de grands yeux placés au bord du front, comme dans le limule géant ; les autres les ont sur les joues ou dans le limbe du bouclier de la tête, et enfin, les derniers ont des yeux à peine visibles, occupant le sinus marginal de la tête. La seconde division comprend les espèces aveugles ; elles se trouvent dans le schiste alumineux et la pierre adjacente; elles habitoient sans doute des lieux obscurs, car elles n'avoient pas d'yeux. Plus anciennes que les autres, elles n'ont encore été observées nulle part que dans la Suède, du moins que nous sachions. Nous allons maintenant décrire chaque espèce suivant l'ordre de la dégradation des yeux, en commençant par les mieux oculées et en terminant par celles qui sont tout à fait aveugles.

1°. ENTOMOSTRACITES EXPANSUS. *Oculis frontalibus, capitali testa antrorsum semiorbiculari plana lævi; caudali magnitudinem capitis subæquante planiuscula.* (fig. 13.)

T. paradoxus a expansus, Linn., Syst. nat., ed. XII, p. 160, (excluso synon. Tessiniano). It. Oeland., p. 147, cum. fig. caudæ. Roberg. diss. de Astaco, p. 19 et 20, fig. H. I.—I. E. *v.* Born Abhauld. einer Geselsch. in Böhmen. vol. I, p. 246, tab. 7, 8, fig. 1, 2, 3, 6, 9.

Trilobus dilatatus, Brunnich in Kiobenh. selsk. skrist. Nye Saml 1, p. 393, n. 4.

Trilobites novus. Schlottheim in Leonhard miner. taschenb. 4, p. 1—12, tab. fig. 1—6.

β. Angulis capitis acuminatis, cauda magis plicata.

γ. Cauda acuminata.

Cette espèce est la plus remarquable de toutes à cause de sa fréquence et de sa grandeur incomparable. Elle abonde tellement dans le calcaire de la formation de transition, qu'elle l'emporte presque sur les orthocératites mêmes; dans la Westrogothie

gothie, vers la couche schisteuse supérieure, où elle prend presque l'aspect sablonneux, on la retrouve. Elle est beaucoup plus grande et beaucoup plus solide que toutes les autres espèces. Nous avons beaucoup d'exemplaires de la queue seule qui ont deux palmes de long, d'où il est évident que l'animal en totalité devoit avoir un pied et demi. On en trouve cependant beaucoup de grandeurs différentes, depuis celles dont la queue ayant une palme, sont nommées vulgairement *Fola fotter*, à cause de leur grandeur et de leur forme comparable à celle du pied d'un jeune cheval, jusqu'à celles qui égalent à peine l'ongle du petit doigt; d'où l'on peut penser que son accroissement étoit prompt et rapide, et par conséquent que sa nature étoit plus vivace et plus robuste que celle des autres espèces. Par tous ces points, c'est l'espèce la plus rapprochée du limule géant. Les exemplaires entiers, le plus souvent comme enroulés, passent rarement un ou deux pouces. La collection de la Société royale en conserve cependant un individu qui a une palme de largeur. Le test céphalique s'éloigne de la forme semi-orbiculaire par un peu plus de largeur : il est, du reste, presque plane et peu convexe; le front étant à peine élevé au-dessus du limbe et parfaitement entier; les yeux placés près du milieu du bord frontal, proéminent au-dessus de lui presque comme des tentacules; les articulations du tronc, ou les anneaux, sont à peine au nombre de huit; le têt caudal ressemble tout-à-fait le plus souvent à celui de la tête, au point que, dans les individus entiers et recourbés, leurs bords se correspondent exactement; cependant il arrive aussi assez souvent qu'il est un peu plus long et qu'il offre des rugosités transverses plus élevées.

Les variétés les plus remarquables sont celles que j'ai désignées plus haut; la variété β trouvée à Furudal en Dalékarlie, se rapproche de l'*Ent. caudatus* par les pointes des angles de la tête, le front plus élevé et bilobé en dehors, la queue plissée et plus étroite que la tête; mais elle manque tout-à-fait d'épine caudale. La variété γ, assez commune dans la Westrogothie, a la queue terminée en pointe, mais sans une véritable épine mobile.

2°. E. CRASSICAUDA. *Oculis ad angulos superiores capitis convexi, cauda subtriangulari, marginibus involutis crassissimis.* Fig. I.

Cette espèce ne se trouve, ainsi que la suivante, que dans l'Osmundsberg de la Dalékarlie et dans les montagnes adjacentes de la paroisse Orc. Je n'en ai vu qu'un seul exemplaire entier. Toute la face antérieure de la tête est convexe, sans aucun intervalle

entre le front et le limbe. Les yeux sont placés comme des oreilles aux angles externes et supérieurs de la tête. Le tronc est presque plane; la partie dorsale ou médiane de la queue est petite et courte et les limbes ou côtés sont très-épais et très-lisses. La forme extraordinaire de la queue de cette espèce l'a quelquefois fait regarder comme une térébratule.

3°. E. LATICAUDA. *Oculis ad latus capitis convexissimi; cauda suborbiculari; limbo latissimo planissimo radiato integerrimo.* Fig. II.

Cette espèce, dont je n'ai vu que la tête et la queue séparées, vient des mêmes lieux que la précédente, dont elle pourroit bien n'être qu'une variété d'âge, étant toujours deux fois plus grande qu'elle. Elle n'a été trouvée jusqu'ici que dans la pierre calcaire blanche. Sa tête est convexe, un peu oblongue; ses yeux sont presqu'au milieu du limbe qui est peu anguleux; sa queue a plus de dix pouces de large, et a sa partie médiane un peu élevée et pas plus grande que l'ongle du doigt médian, et les latérales beaucoup plus grandes et ornées de plis superficiels irradiés.

4°. E. CAUDATUS. *Oculis ad latera frontis turbinatæ posticè incisæ; capite semilunari; angulis posticis spinosis; cauda spinam mobilem exserente plicis duplicibus ornata.* Fig. III.

Trilobus caudatus, Brunnich, loc. cit. I, p. 392, n. 3. *Entomolithus.* Linn. Itinerar. Westrogoth., p. 88, fig. (La plus grande de la partie médiane de la tête; les autres de la queue). Vet. Acad. Handl. 1759, p. 21, t. I, fig. 1.—I. E. v. Born Abhandl. einer Geselsch. in Böhmen, vol. I, p. 247, tab. 7, 8, fig. 4, 5—7.

De belles empreintes de cette espèce se trouvent dans la partie supérieure du schiste argileux presque sablonneux des montagnes westrogothiques, surtout de Mosseberg, vers les cataractes de Betstorp et d'Alleberg, près la route qui conduit à Leaby. Plus rarement on trouve quelque chose de semblable dans le calcaire supérieur impur.

Cette espèce, dont je n'ai pas vu le tronc complet, à cause de l'espèce d'épine qui dépasse d'une manière si distincte le bord de la queue et qui ne permet guère de douter qu'elle ne fût mobile, se rapproche évidemment, plus qu'aucune autre, du *L. gigas.* Sa grandeur varie beaucoup; j'en ai dont la largeur de la tête est d'une palme, et d'autres où elle n'est que d'un doigt.

5°. E. GRANULATUS. *Oculis sub lobo frontis turbinate; capitæ antrorsum circulari verrucoso postice sagittato (trunco caudâque armatis spinis marginalibus acicularibus).* Fig. IV.

Je n'ai vu de cette espèce qu'une seule fois, la partie antérieure, recueillie dans le schiste argileux supérieur varié du mont Alleberg en Westrogothie et même au sommet de l'Allebergsande ; peut-être doit-on regarder comme lui appartenant, divers vestiges de la partie postérieure provenant des mêmes schistes que nous avons figurés.

6°. E. TUBERCULATUS. *Oculis in genis eminentissimis, capite subtriangulari, fronte convexissima extrorsum tuberosâ, cauda angustata.*

Trilobus angustatus, Brunnich., loc. cit. I, p. 389, n. 1.

Entomolithus paradoxus. Blumenb. Abbild. naturh. gegenst., t. 50, opt. Gehler program., p. 7, fig. 1—6. Philos. trans., ann. 1750, n. 496, p. 596—600, tab. I, fig. 3—12. Lehman, in nov. Comment. Petrop., tom. X, pag. 429, t. XII, fig. 8—9. Wilckenz verst., fig. A—F, et t. 2, fig. 1. Knorr. verst. tab. Suppl. IX, *f*, fig. 1—5.

Entom. n. 3, Linn, Vet. Acad. Handl. 1759, p. 22, tab. I, fig. 3 (Cauda).

Oniscus., n. 3. Beckman in nov. Comment. Gothing., vol. III, p. 102.

Cette espèce, la plus connue chez les étrangers, n'a encore été trouvée chez nous que dans la Gothlande. Tout le corps est plus caréné ou plus triquètre que dans les précédentes, et de l'épaisseur d'un pouce à peu près. Le nombre des articulations est de douze environ.

7°. F. PUNCTATUS. *Oculis inconspicuis marginalibus, capite anticè quadrato, fronte convexissimâ extrorsum tuberosâ. Cauda verrucarum punctatarum serie triplici.* Fig. V.

Tril. punctatus, Brunnich., loc. cit. I, p. 394, n. 5. *Entomol.* n. 2. Linn. Vet. Ac. Handl., 1759, p. 22—24, t. 1, f. 2. (Cauda). Lehman. in Nov. Com. Petrop., tom. X, t. 12, fig. 10. Wilcken verst., t. 3, fig. 12. *Oniscus*, n. 4. Beckm. in Nov. Comm. Gotting., vol. 3, p. 102.

Cette espèce, dont nous connoissons la tête et la queue, mais seulement séparées, ne se trouve aussi chez nous que dans la Gothlande. Elle est évidemment voisine de la précédente, dont elle diffère essentiellement par la partie latérale de la tête, formant un angle droit au fond duquel sont, si je ne me trompe, des yeux fort petits.

8°. E. LACINIATUS. *Oculis marginalibus? capite antrorsum*

sub quadrato posticè alato, fronte convexâ lateribus tuberosâ, cauda utrinque biloba : plicis duplicatis, Fig. 6.

C'est une espèce encore fort voisine des deux précédentes, et dont nous n'avons pas vu d'individu complet, mais seulement la tête et la queue, dans la même matrice et dans le même lieu, c'est-à-dire, dans le schiste supérieur argileux du mont Blanc de Mosseberg, dans la Westrogothie.

9°. E. PARADOXISSIMUS. *Cæcus; capite semilunari munito cornibus validis retrorsum exeuntibus, fronte turbinatâ annulata, cauda spinis trunci postremis triplo breviore.* Fig. 7.

Entomol. paradoxus, Linn., Mus. Tessin., p. 98, t. 3, fig. 1. (rudis). *Trilobus truncatus,* loc. cit. I, p. 391, n. 2. (*Caput sine cornibus*).

C'est l'espèce la plus grande et la plus complète des aveugles; elle ne se trouve, à ce qu'il nous semble, que dans la couche alumino-schisteuse de la Westrogothie, et à une telle profondeur, qu'aujourd'hui les carrières n'y atteignent qu'à peine, le schiste étant trop dur pour la fabrique de l'alun. Aussi trouve-t-on cette espèce plus fréquemment dans les collections anciennes que dans la récente. D'après des fragmens de cette espèce, je suis assuré qu'elle atteignait au-delà d'un pied de long. La forme de ses cornes, de ses épines latérales, et de sa queue, qui est beaucoup plus petite proportionnellement que dans aucune autre, rend cette espèce la plus extraordinaire; aussi Beckman la regardoit-il comme ayant quelque affinité avec les scolopendres.

10°. E. BUCEPHALUS. *Cæcus; capite antrorsum sub globoso emittente cornua extrorsum divergentia subulata.* Fig. 8.

Cette espèce, qui se rapproche beaucoup de la précédente, se trouve aussi dans le schiste alumineux inférieur, et dans la pierre puante subjacente de la Westrogothie, mais on n'en connoît encore que la tête. Les empreintes qu'on recueille à Dimbo indiquent un animal de grande taille, puisque les cornes ont jusqu'à quatre pouces de long; elles diffèrent de celles de la précédente, parce qu'elles sont presque perpendiculaires à l'axe de la tête, et qu'elles sont finement striées.

11°. E. SPINULOSUS. *Cæcus; capite latè semilunari, angulis posticis spinulosis, fronte oblonga convexissima, cauda rotundata spinulis trunci postremis breviore.* Fig. 9.

? *Entom. paradoxus,* Linn., Vest. Ac. Handl. 1759, p. 22, t. 1, f. 1.

On ne trouve cette espèce entière que dans les carrières alu-

minifères d'Andrarum, dans la Scanie, et cela très-rarement, au point que je n'en ai vu que deux exemplaires; mais on rencontre beaucoup de fragmens de sa tête, reconnaissables par ses petites épines aciculaires, dans toute la Westrogothie. Elle se distingue surtout de la suivante, dont elle est fort rapprochée, par la structure générale et la grandeur, par les petites épines des angles de la tête et celles de l'extrémité du tronc, excédant la queue et la très grande largeur de la tête, et par une inscription semi-circulaire qui s'y trouve presque comme dans l'E. très-paradoxale. Je dois avertir que je n'ai jamais vu aucune trace d'antennes, comme Linné les a figurées.

12°. E. GIBBOSUS. *Cæcus; capite anticè truncato planiusculo; fronte oblongâ jugoque dorsali gibboso, cauda triangulari utrinque bidentata.* Fig. 10.

Entom. paradoxus, β. cantharidum, Linn., Syst. nat., XII, vol. III, p. 160. Vet. Ac. Handl., 1759, p. 22, t. 1, fig. 4. (*caput*). Modeer in Schrift. der Geselsch. naturf. Fr. zu Berlin, tom. VI, p. 250, tab. 2, fig. 3—5.

Insectorum vestigia., Bromel. in Act. Litt. Upsal 1729, p. 494. *Cum. icon. ad.*, p. 496—497.

C'est une espèce extrêmement commune dans la formation du schiste alumineux de toute la région de transition, et surtout dans la pierre puante, où se rencontrent très-fréquemment la tête et la queue. Je n'en ai trouvé d'exemplaires complets que dans la carrière d'Andrarum, dans la Scanie.

13°. E. SCARABOÏDES. *Cæcus; capite hemisphœrico, anticè rotundato; fronte subovatâ antrorsum angustiore, cauda utrinqua sinuato-tridentata.* Fig. 11.

Scarabeorum vel aliorum vaginipennium animalcul. vestigia, Bromel., in Act. Litt. Ups. 1729, p. 525, n. 3, *cum icon.*, et pag. 528, n. 6, *cum icon.* Modeer. Schrift. der Berlin. Geselch. naturf. Fr., tom. VI, p. 252; t. 2, fig. 7?

On trouve très fréquemment, et partout, dans la pierre puante de la formation alumineuse, la queue et la tête de cette espèce, dont la forme hémisphérique ressemble assez à celle du scarabé stercoraire. Je n'ai jamais trouvé la partie intermédiaire, si ce n'est dans un exemplaire de l'université de Copenhague.

14°. E. PISIFORMIS. *Cæcus; hæmisphericus marginatus, fronte teretiusculâ.* Fig. 12.

Ent. paradoxus. γ. pisiformis. Linn., Syst. nat., ed. XII, 3, p. 160—161.

Vermiculorum vagini pennium imagines, Bromel, loc. cit., p. 526, n. 4. Wilcken. verst., p. 75, tab. 7, fig. 38—39. Modeer, loco. cit., t. 6, p. 248; t. 2, fig. 1—2.

C'est la plus petite de toutes les espèces d'entomostracites, et la plus commune dans la pierre puante de la formation alumineuse de toutes les régions; elle se trouve plus rarement dans le schiste alumineux. Nous n'en connaissons que deux boucliers, dont nous faisons, avec quelque doute, de l'un la tête et de l'autre la queue. Leur grandeur est ordinairement celle d'un pois, mais il s'en trouve de plus petites, de la grosseur d'un grain de moutarde; et ce qu'il y a de remarquable, c'est que presque jamais on ne trouve les petites mêlées avec les plus grosses, mais elles sont réunies en si grande quantité, que la pierre ressemble au calcaire à oolithe, ce qui fait présumer que cette espèce, probablement la plus ancienne de toutes, vivait autrement que les animalcules déjà vivans.

(*La suite au Cahier prochain.*)

TROISIÈME ET DERNIÈRE PARTIE

DE L'ESSAI

SUR LA FORMATION DES ROCHES,

Ou Recherches sur l'origine probable de leur forme et de leur structure actuelles;

PAR WILLIAM MACLURE,

Traduit du Journal des Sciences naturelles de Philadelphie, vol. Ier, partie 2, du mois de juin 1818.

CLASSE DEUXIÈME.

ORDRE PREMIER. *Roches d'origine volcanique.*

L'ORIGINE de cette formation repose sur le témoignage des sens, nous la devons aux éruptions volcaniques.

Il y a deux manières d'étudier les roches : dans la première,

on se borne à observer leur apparence extérieure et leur structure interne. Cette étude peut se faire dans le cabinet, sur des échantillons portatifs, c'est là proprement faire de la Minéralogie; dans la deuxième, on cherche à tracer en grand la position relative des différentes couches, lesquelles sont ou stratifiées ou divisées par figures verticales. Quand elles sont stratifiées, on examine si les couches sont horizontales, si elles sont plus ou moins inclinées à l'horizon, si la stratification est régulière, si elle occupe de vastes étendues de terrain, ou bien si elle consiste en masses isolées, avec figures verticales répandues çà et là sur la surface de toutes les autres formations, etc. Tel est peut-être le domaine de la Géologie; on ne saurait l'étudier dans le cabinet, elle veut être pratiquée dans les montagnes, le marteau à la main.

Les laves des volcans récens varient dans leurs fractures; elles contiennent quantité de cristaux isolés, et sont composées d'un grand nombre de substances différentes, mais elles ont toutes un caractère particulier qui les distingue des roches d'origine neptunienne. Ce caractère, c'est une rudesse au tact, une âpreté dans la structure, effet de leur vitrification imparfaite et de petits pores innombrables qu'elles contiennent. Cette âpreté diminue avec le temps. Les laves anciennes, par l'infiltration et l'absorption d'une eau chargée de différentes substances, prennent une structure plus douce, plus onctueuse, et se rapprochent davantage des roches neptuniennes.

Les courans de lave qui coulent des cratères comme d'un centre vers une circonférence sont irréguliers, et ont une position relative tout-à-fait différente de celle des formations environnantes; ils n'ont aucune marque de stratification : quand ils sont divisés c'est toujours par figures verticales; on les trouve en masses détachées ou en long dos d'âne d'une épaisseur considérable, relativement à la longueur; ils occupent les inégalités de la surface de toutes les formations sur lesquelles ils reposent, et avec lesquelles ils semblent n'avoir rien de commun.

Certains minéralogistes ont divisé les laves en différentes espèces, selon la diversité des substances qui composent la masse de la roche; d'autres les ont classées d'après les différens cristaux qu'elles contiennent; mais ces distinctions, qui n'ont point de rapport avec leur origine, sont étrangères à notre sujet.

L'absence totale de veines métalliques dans les laves forme un caractère distinctif entre les deux origines. On a cependant

trouvé, mais en petite quantité, dans les laves poreuses, du fer spéculaire évidemment formé par évaporation.

Les éruptions sous-marines sont communes, ce qui est prouvé par nombre d'îles qui s'élèvent sous nos yeux, et le nombre plus grand encore de celles qui, selon les apparences et une analogie directe, se sont élevées de la même manière, quoique l'époque de leur formation se perde dans la nuit des temps. C'est dans des circonstances semblables que l'on rencontre le plus souvent l'alternation des roches volcaniques et neptuniennes, comme on le voit dans les Indes occidentales, telles que la Dominique, Saint-Christophe et Saint-Eustache; c'est ainsi qu'on trouve des poissons et des coquilles dans les laves du Vicentin, etc., de sorte que trouver des couches de calcaire coquillier entre deux courans de lave ne serait qu'une chose toute naturelle, au lieu d'être l'effet d'une déviation des lois de la nature.

On nomme *scorie* une espèce d'écume vitreuse qui flotte sur la surface de toutes les laves; son éjection précède souvent l'éruption, et est produite par la force des fluides élastiques; cette substance tombe, et se mêle avec les cendres. La plupart des neptuniens admettent la présence de la scorie dans les volcans éteints comme une preuve de l'action du feu, mais par la nature même de cette substance, sa présence n'est pas de longue durée; car l'eau de pluie l'entraîne dans les lieux bas, la répand dans les vallées, où l'action du temps la convertit en un sol riche et fertile qui perd par conséquent peu à peu toute trace d'origine volcanique.

Le temps, à l'aide de la chaleur et de l'humidité, décompose et change toutes les marques distinctives des roches d'origine volcanique, et les recompose sous forme et structure des roches d'origine neptunienne; mais les caractères de l'origine des roches neptuniennes est toujours plus frappant à mesure que ces roches ont été décomposées et recomposées un plus grand nombre de fois, de sorte qu'on ne peut être induit en erreur par l'apparence actuelle des roches neptuniennes, en remontant à leur forme originaire, mais on peut aisément prendre pour roches neptuniennes, après le changement que le temps et les élémens ont produit sur elles, des roches qui, avant leur décomposition, étaient volcaniques. Il est aisé de concevoir un vaste champ de roches volcaniques totalement réduites en neptuniennes par l'action journalière des élémens; mais un champ de roches neptuniennes ne peut être changé en volcanique que par l'action du feu. Les productions par le feu sont partielles, violentes,

et d'abord fortement marquées, mais sujettes à perdre leur caractère par l'action journalière et constante des élémens.

Les *laves boueuses* pourroient être considérées comme les derniers efforts d'un volcan expirant, les combustibles étant presque consumés, les cavernes immenses d'où sortent les grands courans de laves venant à se remplir d'eau, les fonds et les côtés de ces cavernes se décomposent graduellement et se changent en argile et en limon.

La manière la plus raisonnable peut-être de se rendre raison de ces éruptions, qui, de temps en temps, bouleversent des pays entiers, seroit de les considérer comme l'effet de l'application d'une quantité suffisante de chaleur à l'eau de ces cavernes, pour la réduire en vapeur. Quant à l'origine même de ces éruptions, elle repose entièrement sur la tradition ou sur le témoignage de nos sens; car, dès que ces deux moyens viennent à nous manquer, cette vase ne conserve aucun caractère qui puisse la faire distinguer de celle déposée par une rivière, par la mer, ou tout autre agent liquide.

Les *cendres* sont des produits volcaniques de toutes les époques de l'éruption, elles tombent par averses, et se répandent sur la terre par couches de différentes couleurs imitant la stratification des roches neptuniennes, comme on le voit à Orlet, en Espagne; mais quand elles sont vomies en masse et comme par courans, elles indiquent, en général, que le volcan est près de finir, et que la matière combustible est presque épuisée, comme à Saint-Vincent et les autres petites îles volcaniques des Indes occidentales. Ces éruptions cendreuses lancent une grande quantité de roches à moitié calcinées, qui ont toute l'apparence des roches primitives; quelques-unes ressemblent au granite, au gneiss, d'autres à l'horneblend et au feldspath nettement crystallisé et brillant. Ces roches ont leur feldspath moitié vitreux. Il y a une grande similarité et en structure et en apparence entre les roches calcinées lancées avec les cendres dans les environs de Rome, et celles lancées par différentes éruptions dans les Indes occidentales, quand les couches de cendres ont demeuré long-temps exposées à l'air, il en disparaît une grande partie, tandis que le reste, devenant terreux, perd la plupart des caractères distinctifs des productions volcaniques.

La *pierre ponce* est d'origine volcanique, elle est produite par l'entremise de quelque bon conducteur de chaleur tel que l'eau. On la trouve généralement dans des îles, à la suite de presque toutes les éruptions submarines. La plus grande partie

de la pierre ponce du commerce vient des îles de Lipari, elle est également abondante dans les îles des Indes occidentales, et généralement près de la mer. Une des conditions qui semblent nécessaires à la formation de la pierre ponce, c'est le refroidissement rapide du verre fondu avant que les fluides élastiques s'en soient dégagés.

Au cap de Gate, en Espagne, dans un vaste champ de production volcanique, la pierre ponce s'unit à la pierre à perle et à l'obsidienne, paraissant en former l'extérieur, tandis que la pierre à perle et l'obsidienne qui ont été soumises à un refroidissement plus gradué, occupent l'intérieur. Les habitans du cap de Gat prétendent que les excavations que les Romains ont faites dans ce pays avoient pour objet de fouiller de l'or, tandis qu'ils y cherchaient effectivement la roche d'alun, semblable et à l'alun de la Tolfa, de la Solfatare, près de Naples, et à celui de toutes les îles volcaniques des Indes occidentales, dont les roches formées par les laves sont blanchies par l'acide sulfurique.

Le foyer du feu volcanique n'est point connu. A quel degré de profondeur au-dessous des roches primitives a-t-il son origine? Commence-t-il, se borne-t-il aux roches primitives où à celles qui les recouvrent? Toutes ces choses sont fort incertaines. Ce que l'expérience nous apprend, c'est que les volcans sont souvent dans les terrains primitifs ou à peu de distance, et que la plus grande partie des substances amenées à l'état de calcination et sans marque de fusion, sont semblables aux roches primitives. Il n'est pas probable qu'il soit sorti des volcans aucune substance nouvelle qui n'ait été auparavant reconnue dans les autres classes de roches, surtout dans les primitives. Le soufre, la substance combustible que l'on trouve généralement dans les volcans ou près des volcans, n'a probablement pas encore été trouvé, ni aucune autre substance combustible, dans les granits les plus bas. Il paraîtrait donc que le feu des volcans commenceroit soit au-dessus, soit au-dessous des masses de granit.

Les deux tiers des volcans que nous connoissons sont probablement sur des îles dont plusieurs, sorties du fond de l'Océan, sont entièrement formées de roches volcaniques; il est donc probable que le voisinage de la mer est favorable au commencement des combustions volcaniques.

ORDRE II.

Là où, de temps immémorial, le feu n'a pas existé, mais où la nature des parties, leur composition, leur situation relative, etc. diffère peu de celles des volcans en activité; là où il y a des restes de cratères, de cimens, de scories, etc., dans une situation relative semblable; là où le courant des laves rayonne du cratère, comme centre, couvre toutes les classes de roches, remplit toutes les inégalités que le courant rencontre, on peut dire qu'il y a entre cet arrangement et celui d'un volcan en activité une analogie directe et parfaite.

En comparant les laves qui sont récemment sorties des cratères avec les laves anciennes, il ne faut pas perdre de vue, que l'action de l'air et celle de l'eau ont dû produire de grands changemens sur celles-ci et sur les substances qui les accompagnent. L'infiltration constante au travers des pores de la lave, fait disparoître les aspérités, tandis que les pores se remplissent des différentes substances que l'eau tenoit en solution, le fer de la lave s'oxide et la cassure devient grossière et terreuse. Tous ces changemens déguisent le vrai caractère de la roche, au point de rendre trompeuses les observations partielles qui se bornent à une petite étendue de pays.

Il est de la nature des roches volcaniques d'exister en pièces détachées, surtout lorsque le temps et la décomposition ont usé toutes les scories, les cendres, les laves poreuses, etc. Quand la partie la plus solide d'un courant de lave devient isolée à une distance considérable des roches de semblable origine, on devroit avoir grand soin de remplir le vide produit par le temps dans la continuité du rocher, avant de se permettre d'être positif dans ses conclusions.

Les champs de volcans éteints que j'ai eu occasion d'examiner, étaient tous on ne peut pas plus semblables en parties composantes et en position relative. Il ne reste, par exemple, dans mon esprit aucun doute sur l'origine volcanique d'un vaste champ autour d'Orlot, d'un cratère aux environs d'Humila, de celui du cap de Gat, en Espagne; de celui des alentours de Rome; de celui entre Rome et Florence; de celui du Vicentin, en Italie; de l'Auvergne, en France; d'Andernach, sur le Rhin; de Cassel, en Allemagne. Dans tous, j'ai trouvé quantité de basalte, dans quelques-uns même, la plus grande partie des laves solides étoient sous forme de basalte. Deux fois la police autrichienne m'a empêché d'examiner la Hongrie, mais j'ai vu nombre de

collections des roches de ce pays et je pouvois à peine les distinguer de celles provenant des environs de Naples; on ne sauroit concevoir le doute des wernériens sur l'origine du basalte, si l'on ne savoit d'avance que Werner, ayant sans grand examen, classé les masses détachées de basalte qu'il avoit vues en Saxe parmi les roches neptuniennes, ses disciples ont aveuglément suivi sa classification.

Il est probable qu'une grande partie de la confusion qui règne dans les descriptions géologiques, peut être attribuée à ce qu'on emploie souvent, dans cette langue, le mot veine pour celui de couche. Une couche est un lit (*stratum*) dans une roche stratifiée. Les roches non stratifiées ne sauroient donc contenir des couches, elles peuvent avoir leurs fissures verticales remplies de différentes substances ou bien avoir une fente remplie par infiltration, mais c'est-là ce que j'appellerois une veine. Le basalte n'est point stratifié, non plus que la majeure partie de ce que les wernériens nomment *newest flœtztrap;* en conséquence, on peut dire que ces roches contiennent non des couches, mais des fissures, des fentes, des gerçures remplies de différentes substances qui ne peuvent avoir aucun rapport avec l'origine de la roche elle-même.

Les îles volcaniques des Indes occidentales, telles que la Grenade, Saint-Vincent, Sainte-Lucie, la Martinique, la Dominique, la Guadeloupe, mont Serrat, Nevis, Saint-Christophe, Saint-Eustache et Suba, n'ont que peu de basalte à découvert; elles ressemblent en cela aux volcans actifs où les cendres, scories et autres roches poreuses n'ont pas eu le temps de s'user, ni les rivières de couper des canaux au travers des courans de laves, de manière à exposer l'intérieur des laves à notre observation.

Ni les laves anciennes, ni les nouvelles, n'offrent de veines métalliques, ni autres substances métallifères; elles couvrent indistinctement toutes les classes de roches. Des terres végétales remplissent même assez fréquemment, toutes les inégalités de la surface qu'elles recouvrent. C'est ici une différence bien marquée entre l'origine volcanique et la neptunienne, car cette dernière étant une déposition aqueuse produite par l'action de la gravitation, la couche qui en résulteroit seroit de la même épaisseur sur toute la surface dont elle laisseroit les inégalités dans le même état qu'avant la déposition.

ORDRE III.

Les roches de cet ordre ressemblent beaucoup aux roches volcaniques, elles n'en diffèrent que par la situation relative, et en ce qu'elles ne contiennent point de reste de scories, cratères, cendres, etc.; qu'elles sont également en masses détachées et éparses. Ici l'analogie n'est pas si directe que dans le second ordre, quoiqu'elles en approchent plus qu'aucune de celles d'origine neptunienne. Les roches de cet ordre sont, en grande partie de basalte en masses détachées ou en longues chaînes; elles occupent généralement le sommet des petites collines; elles n'ont aucune ressemblance ou rapport avec les lits environnans; elles couvrent indistinctement toutes les classes de roches aussi bien que toute espèce d'alluvion; dans quelques endroits, elles recouvrent même des terres végétales; tous ces caractères sont communs aux roches du troisième ordre et à celles des volcans récens; ces deux sortes de roches se ressemblent également dans leurs parties composantes et dans leurs cristaux incrustés; les unes et les autres contiennent des cristaux de péridot et de pyroxène comme les laves récentes du mont Vésuve; enfin, on ne trouve ni dans les laves de volcans récens, ni dans ce troisième ordre, aucune veine ou dépôt métallique. Voilà qui semble caractériser ces deux origines, de manière à ne plus se méprendre et à former entre elles une ligne de démarcation, au moyen de laquelle on pourroit peut-être se passer de toute autre.

Les noms de *pitchstone, greenstone, pearlstone, porphyry, clinkstone*, etc., sont ceux qu'on a donnés aux différentes espèces de roches comprises dans ce que Werner appelle sa nouvelle classe de *flœtztrap*. Ces roches couvrent indistinctement toutes les classes de roches et d'alluvion, et comme on les trouve en général dans le voisinage du basalte, on doit les considérer comme de même origine; cette espèce de porphyre, à base pétrosiliceuse et cristaux de feldspath, n'a point la fracture grossière du porphyre à cristaux de quartz et de feldspath qui couvre généralement les terrains primitifs et alterne rarement avec eux; de là vient la confusion des noms. Qu'un géologiste neptunien voyage dans un pays à roches de la *newest flœtztrap*, il parle de *trap, greenstone, porphyry, clinkstone, basalt*, etc.; mais qu'un volcaniste parcoure le même pays, et il dira qu'il contient différentes espèces de laves.

Werner ayant été le premier qui ait soumis les roches à quel-

qu'espèce de classification, ses disciples ont été aussi les premiers à faire quelques observations géologiques; ils ont tous paru fort intéressés à attribuer à cette classe de roches l'origine neptunienne, c'est pourquoi ils ont passé légèrement sur la classe *newest flœtztrap*, et en ont décrit les roches sous les noms neptuniens; c'est peut-être la raison pour laquelle ces roches sont moins généralement connues que les autres, et qu'on les a trouvées sur la surface de la terre en plus grande abondance qu'on ne l'imaginoit. La science de la Géologie fera des progrès rapides et prendra le rang que réclame pour elle son utilité, lors seulement qu'un examen libéral remplacera cet esprit de parti et de système qui semble n'avoir en vue d'autre objet que celui de soutenir une théorie purement conjecturale, qui dépend du caprice d'un auteur et se trouve modifiée ou détruite par chaque nouvel inventeur de système. La classe de roches *newest flœtztrap* est répandue sur la surface du globe; je l'ai trouvée dans la Crimée, le long du côté sud des montagnes de la Bohême, des deux côtés des montagnes de la Saxe, mais plus communément du côté sud; près du Rhin, à Hohenweiler et au Vieux-Brisack; dans tout le pays de Thuringe et de Hesse-Cassel; au sommet des montagnes de la plus grande partie du Vivarais; à Montpellier, à Agde, en France; à Carthagène, en Espagne; au pied, du côté du sud, des Alpes, de la vallée de Falsa au lac Majeur, etc., etc. On n'a point encore rencontré cette formation sur le continent d'Amérique. Au nord du golfe du Mexique et à l'est du Mississipi, la roche qui en approche le plus est le trap qui couvre la plus ancienne roche à sable rouge, mais elle n'a point de colonnes de basalte et ne contient ni péridot ni pyroxène; et sous d'autres rapports, ne ressemble guères à cette masse de roches. On n'a trouvé dans ce pays aucun volcan, soit en activité, soit éteint, ce qui est une sorte de preuve en faveur de leur commune origine; car si l'on avoit trouvé aux Etats-Unis le premier et le second ordre de cette classe, sans y trouver le troisième, ce pourroit être une raison de douter de leur origine, ou bien que si l'on avoit trouvé le troisième ordre de cette classe et que le premier et le second manquassent, c'auroit été également une cause de doute; mais l'absence totale des trois ordres annonce l'absence du feu origine des trois ordres.

CLASSE III.

Contenant les roches qui ont quelque ressemblance éloignée à la fois, avec les roches neptuniennes et avec les volcaniques, sans avoir d'analogie directe avec aucune des deux; l'origine de ces roches reste douteuse et repose sur de simples conjectures.

ORDRE PREMIER.— *Des roches qu'on pourroit, par conjecture, être disposé à classer parmi les roches d'origine neptunienne.*

Le *gneiss*, par sa stratification vaste et régulière, a de l'analogie avec toutes les roches neptuniennes, mais dans l'arrangement et la nature de ses parties constituantes, il diffère considérablement de toutes les roches positivement reconnues neptuniennes. Il diffère également des roches de cette classe, par une analogie directe, malgré qu'il soit, comme les roches neptuniennes, entrecoupé d'un grand nombre de veines richement métalliques. Ce caractère est peut-être un des plus remarquables parmi ceux qui distinguent les deux origines du feu et de l'eau.

L'*ardoise micacée* est une espèce de gneiss dont les lames de feldspath et de quartz sont si petites, que l'œil ne peut les distinguer. Cette roche doit être considérée comme étant de même origine que le gneiss, car ces deux substances, par des gradations imperceptibles, se changent fréquemment l'une dans l'autre: l'ardoise micacée en gneis, et le gneiss en ardoise micacée; de manière qu'il est souvent difficile de dire où l'une commence et où l'autre finit.

La pierre *calcaire primitive* alterne fréquemment avec le gneiss et ressemble à l'origine neptunienne par ses stratifications vastes et régulières; elle ne diffère pas beaucoup en structure de la pierre calcaire formée par l'eau, telles que les stalactites des souterrains. C'est pourquoi elle est encore plus près que le gneiss des roches d'origine neptunienne incontestée, et n'en diffère peut-être que par l'absence totale des restes de matière organique dont les pierres calcaires neptuniennes sont remplies.

Le *schiste argileux* a du rapport avec les roches neptuniennes par le mode et la régularité de sa stratification; il ne diffère pas beaucoup en structure et en apparence externe du schiste argileux de transition; il ne contient point de restes de matières organiques, tandis que le schiste argileux de transition contient des débris et d'animaux et de végétaux, ce qui empêche l'analogie directe et laisse son origine indéterminée.

La *serpentine* a une stratification régulière, étendue et semblable à celle des roches d'origine neptunienne, mais elle n'a du rapport avec aucune d'elles, ni en structure ni en apparence externe. Elle est aussi sans débris de matière organique, ce qui empêche de la classer, par analogie directe, parmi les neptuniennes et la laisse indéterminée. Il paroîtroit que la serpentine est plus sujette que toute autre roche à changer de forme et de caractère externe par l'action des élémens, etc. Ses changemens sont visibles dans plusieurs cas même où elle semble à l'abri de l'influence du temps, comme dans ses changemens en asbeste, amiante et autres variétés des roches fibreuses de la classe magnésienne. A Baldisero, qui est situé au pied des Alpes à dix ou douze lieues de Turin, il y a une serpentine brune qui se change graduellement en carbonate de magnésie : on peut y suivre les progrès du changement depuis le commencement jusqu'à la fin, et là il n'y a aucun agent visible; car une grande partie de la roche est évidemment hors de l'influence de l'air extérieur. Une observation suivie de ces changemens jetteroit peut-être du jour sur quelques-uns des agens secrets de la nature.

Quand les recherches géologiques sont partielles et bornées à une petite portion de la surface, il est probable qu'on ne tient pas suffisamment compte des changemens lents et imperceptibles qui ont lieu dans la structure et l'apparence externe des roches sans l'aide des agens connus, mais par des procédés que nous ignorons encore parce que nous n'avons pas suffisamment soumis ces changemens à nos observations.

Ordre ii. — *Contenant les roches que l'analogie engagerait à placer parmi celles d'origine volcanique.*

Les roches d'*hornblende*, les *greenstones* et les *siénites* aussi bien que l'hornblende sans mélange, ont toutes plus de ressemblance avec certaines espèces de lave qu'avec toute roche quelconque d'origine neptunienne reconnue. Cependant par leur position relative, par la régularité de leur stratification étendue, par les pyrites et autres substances métalliques qu'elles contiennent, elles ressemblent assez à ces roches. C'est pourquoi l'analogie n'est point directe, et leur origine reste également douteuse.

Granit. — Il y a deux espèces de granit : l'un à gros grains alterne par fois avec le gneiss et contient plusieurs minéraux dont les échantillons sont précieux, tels que l'émeraude, la cymophane, la tourmaline, etc.; l'autre, à grains de moyenne grosseur, contient beaucoup

beaucoup de quartz : on le trouve sous toutes les autres roches en larges champs sans stratification prononcée, mais souvent divisé par des fissures verticales. Ce dernier granit est celui dont nous allons parler. Il a plus de ressemblance avec les laves feldspathiques qu'avec aucune roche d'origine neptunienne reconnue, mais il se rapproche des volcaniques, sans stratification régulière, par la situation relative. Cependant la ressemblance ne paroît pas assez forte pour équivaloir à une analogie directe : nous restons donc dans le doute sur la nature de son origine. Cette roche est la plus profonde dans l'arrangement commun du globe; au-dessous d'elle tout est ignoré, nous n'avons point pénétré plus loin. Est-elle le noyau de la terre sur lequel reposent, comme sur des bases éternelles, toutes les autres formations, est-ce de ce noyau qu'émanent tous les changemens? ou bien n'est-ce seulement qu'un des degrés de ces changemens dont le cercle et le retour se perdent dans l'immensité des temps? Ce sont là des questions qu'il nous est impossible de résoudre. Raisonnablement parlant, nous pouvons bien former des théories, des systèmes sans fin, et peut-être un système quelconque est aussi bon que tout autre; mais il faut après tout revenir sans cesse à cette vérité, humiliante seulement pour les faux savans, nous ne savons presque rien.

Entre les roches de la troisième classe, nommées primitives, et celles de la première, mais d'origine neptunienne positive, la grande ligne de démarcation c'est la quantité de débris d'animaux et de végétaux dans la première classe, et l'absence totale de ces débris dans la troisième : ce caractère est commun à la troisième et à la seconde classe.

Cette seconde classe ou classe volcanique diffère des deux autres en ce qu'elle n'a ni veines ni dépôts métalliques, tandis que la première et la troisième sont parsemées de veines et de dépôts métalliques. Le granit le plus bas se rapproche des roches volcaniques par cette propriété de n'avoir, comme elles, ni veines ni dépôts métalliques.

Cet examen semblerait prouver, 1°. que toutes les roches désignées par les noms d'alluvion secondaire ou de transition, sont d'origine neptunienne, et cela par le témoignage des sens ou par une analogie stricte et directe avec celles formées sous nos yeux; 2°. qu'une autre espèce de roches recouvrant la première dont l'origine est évidente à nos sens par l'éruption des volcans en activité ou seulement par analogie directe; que cette autre espèce de roches, dis-je, est de la même origine quoique le feu qui a été l'agent de ces changemens soit depuis long-temps éteint.

Quant à la troisième classe ou classe des roches primitives, sur l'origine de laquelle l'évidence des sens ni l'analogie directe n'aident nos recherches, nous nous trouvons dans le vaste champ de l'imagination : dans ce champ chacun a droit d'exercer son talent à former des théories, c'est-à-dire des suppositions; mais le champ des conjectures est sans bornes lorsqu'il n'est point limité par l'analogie des faits sur lesquels les théories peuvent être fondées, et c'est là ce qui rend raison de la grande diversité des systèmes que les auteurs ont adoptés dans leur formation de la terre.

Il semble n'y avoir aujourd'hui de dispute qu'entre deux antagonistes, les disciples de l'eau et ceux du feu, surnommés les neptuniens et les plutonistes ou volcanistes. Les uns et les autres fondent leurs théories sur la même supposition générale, et cette supposition est que la terre, au moment où ils en commencent la formation, était à l'état fluide, mais ils diffèrent sur l'agent que la nature a employé pour produire cet état de fluidité : les neptuniens assurent que toute la terre a été dissoute dans l'eau; les volcanistes qu'elle a été liquéfiée par le feu. Ces deux théories pourroient paroître fort innocentes si on les considère comme moyen de discussion propre à exercer les talens et l'imagination du monde littéraire; mais quand on pense que les neuf dixièmes des observations géologiques n'ont été faites que pour soutenir une de ces théories aux dépens de l'autre, et que, pour prouver la vérité de l'une et la fausseté de l'autre, les auteurs de ces observations ont sans cesse dénaturé les faits sur lesquels elles reposent; on conçoit le tort fait à la science et combien il est difficile, après cela, de lui faire faire quelque progrès; car, au désavantage de n'avoir à s'occuper que de faits dénaturés par l'esprit de système, se joint une certaine défaveur pour la science dans l'opinion de ceux qui n'ont aucune connaissance pratique de son utilité.

Tant que les traités de géologie n'ont été que des théories sur la formation de la terre, il est assez naturel que le public ne l'ait considérée que comme une science purement spéculative, et qu'il en ait regardé l'utilité, sinon comme impossible, du moins comme douteuse. De sorte que la science, qui de toutes est peut-être la plus susceptible d'applications utiles et pratiques à un grand nombre d'opérations ordinaires de la vie, s'est trop long-temps bornée à des recherches théoriques sur la formation de la terre, recherches dont l'utilité serait très-problématique, quand on adopteroit même l'opinion de la possibilité d'arriver sur ce point à quelque résultat satisfaisant.

D'après tout ce que j'ai vu et tout ce que je sais, les roches pri-

mitives abondent vers les pôles; c'est-à-dire que dans le voisinage des régions polaires le terrain primitif n'est recouvert par aucun alluvion, terrain secondaire ou de transition, et qu'il y a dans ces régions, sinon une absence totale, du moins une grande rareté de toutes les classes de roches qui contiennent des débris organiques, effet que l'on peut attribuer au défaut de chaleur.

Si l'expérience confirme les observations que je viens de citer, on regardera, je crois, comme probable, que la diminution actuelle du diamètre polaire est due à l'usure graduelle des roches solides sur lesquelles les élémens ne cessent d'agir. On pourra même prévoir que ce diamètre doit sans cesse diminuer, tandis que celui de l'équateur doit augmenter par l'addition constante du produit des travaux consolidant des madrépores, coraux, coquilles et poissons, etc. de la mer joints aux productions animales et végétales de la terre; mais si les choses sont ainsi, comme tout ce que nous savons le rend probable, n'aurions-nous pas une raison suffisante de l'aplatissement de la terre vers les pôles sans nous donner la peine de la dissoudre dans l'eau ou de la fondre par le feu?

Ne se pourroit-il point qu'un grand nombre de cercles d'actions dont dépendent les phénomènes de la nature n'aient point accompli leur révolution dans le court espace de temps qui s'est écoulé depuis que la science dirige et règle des observations un tant soit peu exactes? et dans ce cas il seroit impossible que nous n'ignorassions pas encore et certaines lois qui gouvernent la nature, et plusieurs des agens qu'elle emploie pour accomplir ses desseins. D'après l'ordre et la régularité des lois que nous connaissons, il est naturel pour nous de conjecturer que celles que nous ne connaissons pas, sont également certaines et immuables dans leurs opérations pour effectuer ses desseins par des moyens lents et gradués; mais rien ne nous autorise, en raison, à supposer un ordre de choses tout-à-fait subversif de toutes les lois de la nature que l'expérience nous a fait connaître.

En rendant compte des phénomènes de la nature nous devrions peut-être nous restreindre à l'action de ces lois que l'expérience nous a fait connaître. Quand elles sont insuffisantes, nous pourrions supposer que la nature emploie quelque mode d'action, quelque agent dont nous ignorons encore les propriétés. Ce qu'il y auroit d'important surtout, ce seroit de ne jamais perdre de vue que le seul moyen de s'instruire des lois de la nature, c'est d'en observer avec le plus grand soin les ouvrages. Cette méthode auroit au moins ce double avantage, d'épargner à l'écrivain et au lecteur, un temps toujours précieux.

REMARQUES

Propres à éclaircir plusieurs propositions de l'ouvrage intitulé : *Observations sur quelques parties de la Mécanique des mouvemens progressifs de l'homme et des animaux, etc.*, présenté à l'Académie des Sciences, le 28 février 1820 (1); ces Remarques doivent servir aussi de Réponses aux Objections diverses faites à ces Observations;

PAR M. J. CHABRIER,

Ancien officier supérieur.

L'ORDRE de mes réponses est celui des objections qui me sont faites. Les idées que j'énonce, dit-on, sont autres que celles que l'on a acquises, mais c'est précisément parce que j'ai vu que je pouvois dire quelque chose de neuf, que j'ai écrit ; cependant je ne l'ai fait qu'après avoir vérifié mes premiers aperçus, soit par des recherches directes sur les animaux, soit par des expériences.

Par exemple, ayant observé que les muscles extenseurs des membres abdominaux, lors de leurs principales fonctions, comme dans le saut, ne tirent pas les parties de bas en haut; ainsi que plusieurs physiologistes semblent le croire; qu'au contraire, leur action s'exerce de haut en bas ; mais qu'ils font décrire simultanément aux diverses parties de ces membres, dans leur articulation inférieure respective, des mouvemens circulaires ascendans pro-

(1) Je déclare que mon but a été seulement, en composant cet ouvrage, de faire connoître plusieurs propriétés des substances employées aux mouvemens des animaux, et la manière suivant laquelle les principaux agens de ces mouvemens exercent leurs fonctions.

Quant aux calculs des forces, je crois qu'on ne peut mieux faire que de consulter le chapitre des forces de l'homme et des animaux dans la nouvelle Architecture hydraulique, par M. de Prony, commençant à l'art. 1211, et un Mémoire de M. Lambert, inséré dans le recueil des Mémoires de l'Académie de Berlin, année 1776, 1re partie.

luisant des forces centrifuges qui s'ajoutent les unes aux autres, n allant de bas en haut, j'en ai conclu que la force centrifuge scendante, pouvant enlever le corps, si elle est très-intense, 'toit une cause essentielle de la locomotion (1).

Ayant remarqué de plus, que la substance insensible à ressort les os, les cartilages, les ligamens et les tendons) forme un out pour ainsi dire continu dans le corps animal, depuis la tête jus- u'aux pieds; car les extrémités articulaires, composées de matières lastiques se touchent immédiatement (2); que cette substance tant pressée ou tirée par l'action musculaire (3), par la pesan- eur des parties supérieures, par l'accélération du mouvement lescendant et par la résistance en sens opposé du point d'appui, 'éagit contre ces forces et acquiert par là, comme matière lastique, une quantité de mouvement spontané égale à sa réac- ion; et voyant qu'on ne faisoit aucune mention de cette particu- arité (4), j'ai cherché, en examinant la chose sous plusieurs aspects, si cette quantité de mouvement communiqué de la sorte à des substances élastiques, étoit détruite ou absorbée d'une ma- nière quelconque, ou contribuoit à la locomotion; et tout m'ayant rouvé qu'elle secondoit l'action des extenseurs dans le redresse- nent des membres et jetoit ainsi quelques lumières dans la con- noissance de nos mouvemens, j'ai cru devoir en parler (5).

---

(1) *Voyez* l'art. 20 du Mémoire cité de M. Lambert.

(2) La chose est encore plus évidente dans les poissons, où la colonne verté- brale qui traverse tout le corps dans sa longueur et qui est très-élastique, étant composée de parties solides n'ayant aucun mouvement particulier les unes sur les autres, peut être considérée comme un ressort d'une seule pièce.

(3) Les muscles des membres s'attachant toujours au moins à deux os con- tigus, et la direction de leur traction étant à peu près parallèle à la longueur de ces os et secondant l'action de la pesanteur, on ne peut nier qu'ils ne pres- sent les faces articulaires les unes contre les autres et que les courbures de ces os ne puissent en être augmentées. (*Voyez* dans le Journal de Physique, mai 1820, le dernier alinéa de la page 333.)

(4) La nature ayant pourvu les membres locomoteurs de matières élas- tiques et d'agens pour mettre cette matière en exercice; si elle n'en tiroit ensuite aucun parti, il y auroit contradiction dans ses œuvres, ce qui est impossible.

(5) Sans doute il y a des choses que je ne puis prouver que par analogie; mais la plupart de nos connoissances sont dans ce cas; et combien de faits con- cernant les animaux et regardés comme incontestables, qui ne sont pas mieux prouvés que ceux qui font l'objet de la présente discussion? Je crois que le nombre des choses que l'on peut voir directement et immédiatement dans tout ce qui vit, est très-borné. Pouvons-nous rendre compte autrement que par ana-

Quelques physiologistes pensent que Borelli n'a rien laissé à désirer sur le point d'appui extérieur, et qu'il suffit, quant au point fixe des muscles, d'avoir lu cet auteur et Haller, pour être convaincu qu'on ne peut pas concevoir autrement la force musculaire, et cependant, j'ai fait voir, 1°. que le point d'appui arrête le mouvement qui tend à s'opérer de son côté; qu'en conséquence, les muscles prenant leurs points fixes en bas, effectuent ce mouvement du côté libre, ou opposé, et l'ajoutent ainsi à celui de ce dernier côté; ce que je démontre dans mon Mémoire, par plusieurs expériences; à la vérité Borelli a vu aussi que le point d'appui influoit sur les mouvemens; mais il n'explique pas cette influence et ses résultats, en disant seulement que le corps est alors mu en avant d'un mouvement réfléchi; 2°. que par le moyen du point d'appui toute la force des muscles est employée à la locomotion; 3°. que le point fixe des muscles, bien loin de diminuer leur force comme le croient plusieurs physiologistes, la met au contraire en évidence; et en effet, comment connoîtroit-on cette force, si les muscles ne partoient pas d'un point fixe pour l'exercer; 4°. et enfin, j'ai établi en principe, que les points fixes des muscles sont toujours du côté qui présente le plus de résistance; que dans leurs principales fonctions, consistant à mouvoir le corps entier, les muscles ont toujours leurs points fixes du côté de l'appui extérieur, ou de leurs tendons, et que ces points fixes ne sont du côté d'en haut, ou de leurs attaches aponévrotiques, que dans les mouvemens partiels. Je ne crois pas que Borelli ait vu de même que moi à cet égard; ce qui le prouve, c'est que selon lui, et selon la plupart des physiologistes, ces muscles pour produire la marche et le saut tirent constamment les membres de bas en haut, donc ils les font agir comme s'ils avoient dans ce cas leurs points fixes du côté du centre de gravité, *ou du côté le plùs mobile.* En général, le point fixe des muscles a peu occupé les Physiologistes.

D'après les expériences de tous les physiciens et les inductions les mieux fondées, toute action mécanique d'un corps sur un autre, ou des parties d'un même corps les unes sur les autres, exerçant une pression, un tiraillement ou un frottement quelconque, produit un dégagement de calorique : or, le tiraillement,

---

logie, de tous les effets dus à la pesanteur et à la contraction des muscles dans les parties insensibles de nos articulations, parties cachées et que l'on ne peut découvrir sans les altérer plus ou moins, lorsque dans les corps solides élastiques à découvert, on a tant de peine à apercevoir les effets du choc?

la pression et le frottement se rencontrant dans l'animal, doivent y engendrer les mêmes effets et donner au sang un cours plus rapide.

Chez lui, il y a une pression et une dilatation alternatives plus ou moins apparentes dans tous ses mouvemens; la pression et le tiraillement sont généralement le produit de la force, et la dilatation un mouvement en partie spontané.

La chaleur animale est sans doute en partie le fruit de la combinaison des gaz respirés; mais la condensation de ces fluides dans la cavité pectorale est aussi une cause de chaleur; car l'air entrant dans la poitrine, en vertu du vide formé par la dilatation de cette partie et étant ensuite chassé au dehors dans l'expiration, doit, par cette expulsion forcée, subir un certain degré de condensation. Je puis ajouter que chez les oiseaux et même chez les insectes, les muscles qui dans le vol dilatent et resserrent le tronc tour-à-tour, ayant une grande étendue de contraction, la poitrine en reçoit plus de mouvement, l'air intérieur qui s'insinue partout, qui d'ailleurs éprouve à la volonté de l'animal de la difficulté pour s'échapper au dehors, y est plus condensé, de là plus de chaleur.

J'attribue, du moins en partie, à la contraction occasionnée par le froid, laquelle est surtout extérieure, l'augmentation de chaleur intérieure que l'on sent en hiver et qui a été constatée par M. le docteur Edwards. (*Voyez* ses Mémoires, *de l'Influence des agens physiques sur les animaux à sang chaud.*)

Chacun a pu observer que, dans l'état de repos ou de sommeil, sous une température peu favorable, le froid peut s'emparer de nous; la respiration n'est donc pas toujours suffisante pour échauffer tout le corps; tandis que la chaleur est le résultat immanquable, même dans un air froid, d'un certain degré de mouvement dans les autres parties du corps. Ainsi, la chaleur produite par la respiration ne seroit guère que locale, comme celle engendrée par le mouvement d'une seule partie.

Les muscles dans leurs contractions ayant leur tissu plus serré que dans leur repos, vu que leurs molécules se pressent les unes contre les autres, leur volume diminue; cette dernière circonstance a lieu nécessairement, car le muscle étant plus dur, plus ramassé, doit occuper moins de place que dans son état de relâchement. Or, cette diminution de volume étant bien constatée, il doit y avoir dégagement de calorique.

Ainsi j'ai été fondé à avancer qu'il y avoit de la chaleur de produite par la compression ou le tiraillement des parties élas-

tiques des articulations, et même par la contraction des muscles. Je ne repousse point, comme on voit, les agens chimiques dans la production de la chaleur animale; mais je crois qu'on doit leur associer les moyens mécaniques. Que l'on ne dise pas que la chose est peu importante en elle-même; car rien ne doit être négligé dans l'explication des phénomènes, et il est toujours important de connoître comment agit la nature pour les produire.

Quelques personnes pensent que les os longs (à l'exception du péroné, des côtes, etc.) sont inflexibles et par là même de meilleurs leviers; je réponds que l'on ne connoît de corps sans élasticité que ceux qui sont parfaitement mous; or, les os servant de charpente au corps qui est une machine très-mobile, ne doivent être ni mous ni trop durs: dans le premier cas, le corps ne pourroit pas conserver ses formes; et dans le second, les mouvemens seroient rudes et les os pourroient être brisés facilement; il est donc de nécessité qu'ils cèdent un peu sans danger de se rompre, et de manière à pouvoir se rétablir promptement et parfaitement, si l'action exercée sur eux n'est ni trop forte, ni trop prolongée, et afin de rendre les mouvemens plus doux.

Il est de plus, nécessaire qu'ils soient parfaitement élastiques; car s'ils ne possédoient que l'élasticité des corps bruts, la répétition fréquente des mêmes circonstances affoibliroit leur ressort et la machine se détraqueroit. En conséquence, je considère les os des membres abdominaux et pectoraux, les os du bassin et de la colonne vertébrale, à la fois, comme leviers et comme ressorts, et il est évident qu'ils exercent souvent, en même temps, les fonctions de ces deux moteurs. Toute la différence entre le fémur et le tibia, par exemple, et les os désignés, c'est que ceux-ci étant plus minces, plus souples et plus courbes (les côtes), leur élasticité se manifeste davantage. Si les autres os étoient inflexibles, ils seroient donc les seules substances dures de la nature qui n'auroient aucune espèce d'élasticité (ou dont l'élasticité ne seroit d'aucun usage); l'objection ne peut être sérieuse; car si, des os longs, composés de gélatine et de matière calcaire, qui tous sont plus ou moins courbes, dont une grande partie est spongieuse, couverte de cartilages et de substances fibreuses, qui supportent l'action des muscles, la charge du corps et l'augmentation de pesanteur due à l'accélération du mouvement descendant; si, dis-je, de tels os étoient incompressibles et si leur courbure naturelle ne pouvoit pas être augmentée par la pression exercée à leurs extrémités (pression dont la direction passe plus ou moins loin de

de leur centre de gravité, ou du milieu de leur axe longitudinal), et reprendre ensuite spontanément leur état d'équilibre, en vertu de leur élasticité (où si toutes choses arrivant, elles ne servoient à rien), ce seroit certainement un prodige.

Mais une preuve que le fémur et le tibia doivent céder un peu dans les mouvemens ordinaires, c'est qu'ils peuvent être cassés, lorsque leur courbure naturelle est portée, par des chutes ou d'autres secousses violentes, au-delà du point passé lequel l'adhérence cesse entre leurs molécules.

La chose seroit un peu différente, si ces os étoient parfaitement droits; la direction de la pression s'identifiant alors avec leur axe longitudinal, leurs extrémités seules seroient déprimées : mais on sent aussi que, dans ce cas, où le corps des os ne pourroit exercer aucune fonction de ressort propre à adoucir les mouvemens, les secousses seroient bien plus sensibles et plus funestes à l'organisation.

Ainsi, nous regardons comme certain que plus il y a de matière élastique dans le corps animal et de moyens pour la mettre en exercice, plus les mouvemens sont prompts, étendus et doux en même temps; ce qu'il seroit facile de prouver par l'exemple de plusieurs animaux. (*Voyez*, dans le journal cité, le 3e alinéa de la page 333). En effet, l'intention de la nature, en mouvant circulairement de bas en haut les diverses parties des membres, étant évidemment de produire une grande force centrifuge ascendante, il n'y avoit pas de moyens plus convenables pour atteindre ce but, que l'emploi d'une substance qui, lorsqu'elle est parfaite, peut, étant libre, restituer presque toute la force qui a été employée contre elle et avec une vitesse propre à accroître considérablement cette force.

La matière élastique, par la force de restitution dont elle est susceptible, est presque la seule cause qui fait que l'on ne peut s'arrêter tout-à-coup en courant; car l'augmentation progressive de la vitesse dans la course, que l'on a cité, ne peut avoir lieu que dans une descente; cet accroissement est impossible si la course s'effectue sur un plan horizontal et encore moins sur un plan ascendant.

Cependant Borelli et tous les physiologistes après lui, parlent de nos mouvemens, comme si les muscles agissoient sur des corps sans ressorts; ce qui, comme nous venons de le voir, n'est pas : or, on sait que la communication du mouvement est dif-

férente, selon qu'elle a lieu sur des corps sans ressort, ou sur des corps doués d'élasticité (1).

Je n'ai point dit positivement que les tendons et les ligamens étoient susceptibles de s'allonger d'une manière bien sensible; je me suis expliqué, à cet égard, en les comparant d'une part à un fil de métal que l'on tend et de l'autre aux ligamens jaunes (*Voyez*, dans le journal cité, le commencement de la page 328 et le 1er paragraphe de la page 329). Or, de ce qu'un fil de métal ne peut guères être allongé par une traction ordinaire, on ne doit pas en inférer qu'il n'est pas tendu : en effet, il n'est pas nécessaire qu'un corps élastique prête beaucoup pour être tendu; il a, au contraire, besoin d'une grande résistance; car moins il cède, plus il est en état d'être bandé fortement.

On ne peut nier que les tendons des extenseurs ne soient bandés dans la flexion, surtout par l'effort que font ces muscles pour redresser les membres, puisqu'il y a des exemples que les plus forts de ces tendons et même les os auxquels ils s'attachent, peuvent par-là être rompus; circonstance qui n'a pas lieu à l'égard des tendons des fléchisseurs. Il y a donc de la part des premiers une réaction dont l'emploi n'a pas encore été indiqué.

A l'égard des ligamens, ils sont certainement tiraillés dans quelques cas, et favorisent ensuite l'extension des membres par leur rétraction spontanée. Prenons pour exemple l'articulation femoro-tibiale dans l'homme : on sait que les condyles du fémur étant allongés d'avant en arrière en forme d'ellipsoïde, ainsi que leurs facettes articulaires, l'axe de rotation du fémur n'est pas constant; il y a un point, dans le mouvement angulaire de l'os, où cet axe se trouvant le plus loin possible des facettes articulaires concaves de la tête du tibia, les ligamens latéraux de l'articulation et plusieurs autres en sont tiraillés et les faces articulaires pressées. Ce cas arrive particulièrement dans la flexion incomplète et cesse tout-à-coup lorsque le membre se redressant, l'axe de rotation se rapproche de la tête du tibia.

Cette forme elliptique des condyles se rencontre dans d'autres os, tels qu'à l'extrémité cubitale de l'humérus.

---

(1) Quand les corps sont parfaitement élastiques (a dit un homme justement célèbre), il faut pour avoir leur vitesse après le choc, ajouter ou retrancher de la vitesse commune qu'ils prendroient s'ils étoient sans ressort, la vitesse qu'ils acquerroient ou qu'ils perdroient dans cette hypothèse; car *l'élasticité parfaite double ces effets par le rétablissement des ressorts que le choc comprime.*

Je crois pouvoir citer en faveur de mon opinion, un article remarquable de M. le docteur Duméril inséré dans le *Bulletin de la Société Philomatique* de germinal an 7 (1799), dans lequel le mécanisme de l'articulation fémoro-tibiale de la cicogne est décrit, ainsi que les circonstances où certains ligamens de cette articulation sont tiraillés.

C'est parce que les os, les cartilages, les tendons et les ligamens prêtent peu, que les particules qui les composent ne quittent pas leurs points d'adhésion, qu'ils doivent être considérés comme parfaitement élastiques. Par là, seulement, ils peuvent reprendre leur première position d'équilibre après la pression et le tiraillement.

Quant aux muscles, j'ai déjà fait voir qu'ils agissent sur les os, autant pour provoquer leur ressort, de concert avec la pesanteur et les forces accélératrices, que pour les mouvoir en qualité de leviers. (*Voyez* ce qui est dit, sur ce sujet, page 533 du journal cité.)

Selon moi, l'exemple que l'on cite de la serre de l'écrevisse dont le fléchisseur unique est quarante fois plus volumineux et quatre fois plus long que son antagoniste, exemple qui n'a presqu'aucun rapport avec la locomotion, ne répond pas précisément à la question que je fais, relativement à la foiblesse des extenseurs dans l'homme (*Voyez* le journal cité, page 532, 2e alinéa).

La principale fonction du fléchisseur de cette serre étant de retenir une proie, ou de saisir fortement un corps de manière que tout l'animal puisse être entraîné sur un point fixe, comme par une sorte de rampement, son action a surtout besoin de persévérance et de force (caractère qui en général distingue les fléchisseurs); tandis que son antagoniste n'a d'autre but que de desserrer la pièce, que de rétablir l'équilibre; fonction qui n'est point du tout à comparer avec celle des extenseurs des membres abdominaux dans l'homme, puisqu'elle n'a rapport qu'à une petite partie du corps; qui, de plus, me paroît tout-à-fait mécanique, et qu'un simple ligament élastique auroit pu remplir.

Chez les quadrupèdes et chez l'homme principalement, l'équilibre ne se trouve ni dans l'entière extension des membres, ni dans une flexion complète; mais dans une sorte de semi-flexion, et les extenseurs exercent la principale fonction locomotive, celle des fléchisseurs n'étant que préparatoire ou partielle (*Voyez*, plus loin, l'art. *Marche* tiré de l'ouvrage présenté à l'Académie, et l'art. du *Saut*).

Pour ce cas-ci, qui est important, on ne dit pas pourquoi, ni

comment ces extenseurs qui produisent des mouvemens plus prompts et qui demandent plus de force que ceux des fléchisseurs sont, d'après tous les auteurs, en réalité plus foibles que les fléchisseurs, quant à leur partie charnue; les regarderoit-on aussi comme destinés seulement à rétablir l'équilibre dérangé par la flexion; mais cela n'expliqueroit pas où ces muscles trouvent la force nécessaire pour donner aux mouvemens qu'ils impriment, une vitesse qui peut être très-grande, ou plutôt, c'est par-là qu'on entreroit dans mon sens, puisqu'on seroit obligé d'avoir recours à une force élastique qui les favorise.

Dans le saut, les extenseurs perdant une portion de leur force à vaincre l'inertie des parties à mouvoir, et leur action étant subite (1), s'ils n'étoient pas secondés par le débandement des substances élastiques des articulations, je demande comment ils pourroient produire l'extrême vitesse qui est le caractère de l'extension dans ce cas, et qui est nécessaire pour donner à la force centrifuge l'intensité qui lui fait surmonter la pesanteur?

Enfin, l'on déclare ne reconnoître aucune idée qui me soit propre dans mes articles sur la station, la marche, le saut, la course, le nager et le vol. Voyons encore si ce jugement sévère est bien fondé, et d'abord j'ai tâché de mettre ici en œuvre mes observations; en second lieu, j'explique dans tous les cas comment les muscles agissent pour mouvoir les parties du corps, ce que ne fait pas toujours Borelli, qui souvent se contente de decrire l'extérieur des mouvemens locomoteurs, s'il est permis de s'exprimer ainsi (2).

Commençons par la *station,* partant du principe que les points fixes des muscles sont toujours du côté qui présente le plus de résistance; j'ai dit, peut-être le premier, que lorsque l'homme est debout sur ses pieds, les muscles extenseurs et fléchisseurs des membres abdominaux et du tronc, pour maintenir le corps dans

---

(1) La pression subite produite par l'action des extenseurs et la résistance du point d'appui, dans le redressement des membres, a des effets analogues à ceux qui ont lieu dans le choc d'une bille élastique contre un corps immobile également élastique. On sait que, dans ce cas, le ressort du corps choqué se joint à ceux de la bille pour repousser celle-ci vers le point d'où elle est venue.

(2) Borelli et ses successeurs n'ayant fait aucune application de la force centrifuge, font, dans quelques cas, agir les muscles à contre sens; ceci n'est pas une exagération, je puis citer en exemple la manière dont ils expliquent le saut, qu'ils regardent comme principalement produit *par les releveurs du talon;* ce qui est évidemment, dans cette circonstance, faire tirer ces muscles de bas en haut en prenant leurs points fixes du côté le plus mobile.

cette situation verticale, prenant leurs points fixes du côté du sol et tirant conséquemment de haut en bas, leur action se fait particulièrement sentir du côté libre, où les parties sont d'autant plus mobiles qu'elles sont plus éloignées de l'appui extérieur; car, dans cette circonstance, les fléchisseurs agissent autant pour empêcher le corps d'être renversé en avant, que les extenseurs pour retenir les articulations étendues.

A l'égard de la *marche*, on sait que Borelli, Haller (*Elémens de Physiologie*), et tous ceux qui ont écrit sur ce sujet, font presque consister ce mouvement de locomotion dans le transport alternatif en avant de chaque membre abdominal; et cependant ce transport ne fait que la moindre partie du mouvement, car dans cette circonstance, ce n'est guère que l'extrémité inférieure de la jambe qui s'avance. Quant à la participation de la jambe restée en arrière, Borelli l'explique, en disant que lorsqu'en allongeant cette jambe on pousse le sol avec la pointe du pied, le corps est mu en avant d'un mouvement réfléchi (Prop. 156 et suiv.). Beaucoup de physiologistes contens de cette explication l'ont répétée; cependant elle est loin d'être satisfaisante. Ainsi, je crois avoir dit le premier, qu'aussitôt que l'extrémité portée en avant est posée à terre, sa partie supérieure et tout le corps avec elle (se mouvant autour de l'articulation tibio-tarsienne et des points d'appui fournis successivement par les diverses parties de la plante du pied), sont tirés à leur tour en avant, par les muscles extenseurs de ce membre et par les muscles abdominaux, prenant à cet effet leurs points fixes du côté du sol.

A la vérité, M. Boyer (2e édition de son *Anatomie*, tom. II) dit que le triceps crural étend la cuisse sur la jambe, lorsqu'on monte un escalier et qu'alors *ce muscle a son point fixe au tibia*; d'autres physiologistes ont aussi reconnu que, dans la même circonstance, ou dans la marche sur un plan incliné ascendant, le corps doit être soulevé au moyen des muscles extenseurs du genou de la jambe avancée, et de ceux du talon de la jambe restée en arrière; mais il paroît qu'ils n'ont pas remarqué, 1°. que ces muscles du talon commencent d'agir dans la jambe avancée et ne finissent que lorsqu'elle se trouve à son tour derrière, prête à se porter de nouveau en avant; 2°. que la même chose a lieu à chaque pas que nous faisons, même sur un plan horizontal, c'est-à-dire, que dans ce cas le corps est encore soulevé et porté en avant par les extenseurs de la jambe avancée; 3°. et enfin, que les muscles du tendon d'Achille de cette jambe agissent aussi, dans cette circonstance, pour empêcher la jambe de fléchir dans son

articulation avec le pied et pour affermir le genou, en prenant leurs points fixes au talon, pendant que le triceps cural, ayant le sien au tibia, amène le haut de la cuisse en avant.

Ce qui suit est extrait textuellement de l'ouvrage présenté à l'Académie.

Supposons l'homme prêt à marcher, la jambe droite en avant, posée à terre, et déjà chargée d'une partie du centre de gravité; la jambe gauche en arrière, achevant de se débarrasser du centre de gravité en le poussant sur la jambe antérieure par la continuation de l'action de ses extenseurs, élevant le pied sur sa pointe, et commençant à le détacher du sol pour le porter en avant. En même-temps, le genou étant retenu fermement par les muscles jumeaux et soléaire, les extenseurs formant le devant de la cuisse y prennent leurs points fixes, et secondés par d'autres muscles, soit de cette extrémité ou du tronc, qui tous prennent leurs points fixes en bas; secondés de plus par la force de restitution qui a lieu du côté d'en haut dans les parties élastiques, avec plus ou moins d'énergie, tirent en avant et élèvent la partie supérieure de cette extrémité, ainsi que le tronc, qu'ils placent entièrement sur elle, mouvant l'une et l'autre, d'abord autour de l'articulation tibio-tarsienne, et ensuite autour du point d'appui fourni successivement par les diverses parties de la plante du pied, les dressent et finissent par les incliner en avant, et un peu obliquement de droite à gauche. L'inclinaison devient telle, que cette extrémité tomberoit en avant avec le tronc, s'ils n'étoient retenus en arrière principalement par les muscles jumeaux et soléaire, dont nous avons déjà parlé, par quelques-uns des fléchisseurs situés derrière le fémur, et par les extenseurs du dos, et si la jambe gauche, en se portant au-devant et en se posant promptement à terre, ne les arrêtoit, ce qui se fait de la manière suivante : lorsque le centre de gravité est placé sur la jambe droite, et pendant qu'il continue de se mouvoir en avant, les muscles extenseurs de l'extrémité gauche se relâchent, bornant leurs fonctions à la simple résistance; ses fléchisseurs, tels que les psoas, iliaque, pectiné, etc., d'une part; les biceps, demi-tendineux, etc., de l'autre, ayant tous leurs points fixes du côté du centre de gravité, et tirant de bas en haut, fléchissent la cuisse sur le bassin et la jambe sur la cuisse, élèvent ainsi toute cette extrémité au-dessus du sol, et la portent en même-temps au-devant de la jambe droite avec assez de vitesse pour engendrer une force centrifuge propre à soutenir le corps un instant favorisé par

l'action de la pesanteur qui donne à cette partie un mouvement de balancier. Son pied est ensuite appuyé sur le sol. Toutes ces choses s'exécutent avec une grande célérité; le transport du centre de gravité du corps, de la jambe fixe sur celle qui se pose à terre, se fait en grande partie pendant que cette dernière est en l'air; car elle n'est pas plutôt sur le sol, que la première se lève à son tour.

Cette opération terminée, l'extrémité droite, encore chargée d'une partie du centre de gravité, est à son tour en arrière, appuyée légèrement sur le sol, inclinée en avant, et tant soit peu de droite à gauche; elle se trouve par là en mesure d'exécuter tous les mouvemens que nous venons d'indiquer dans la jambe gauche, et celle-ci tous ceux précédemment effectués par la jambe droite.

Il est essentiel dans la marche comme dans la course et le saut, que les articulations des extrémités inférieures ne soient pas trop fléchies, ni le centre de gravité trop abaissé, pour que les muscles extenseurs chargés d'étendre ces parties, et de relever le centre de gravité, soient moins fatigués.

Du Saut. — Borelli, dans ses propositions 172 et suiv., dit que la prompte contraction des extenseurs produit une force de projection qui fait l'effet d'un soutien par lequel la masse du corps est suspendue en l'air, et quoiqu'il ne reconnoisse aucune force élastique dans le corps animal, il ajoute cependant, que la projection du corps de l'homme dans le saut, est due à une cause pareille à celle d'un corps élastique, tel qu'un arc qui, ayant été courbé en appuyant une de ses extrémités contre le sol, est remis ensuite en liberté.

Haller, dans ses Élémens de Physiologie, tom. 4, pag. 569, dit que, dans le saut, tout le corps est repoussé en haut par la résistance de la terre pressée par les pieds. Ce qui a été répété dans l'introduction au Dictionnaire des animaux. Ency. méth.

D'autres physiologistes parlent des efforts immenses que font les muscles du mollet pour relever le talon et soulever le poids entier du corps, qui pèse sur l'astragale. Ainsi, d'après cet exposé, ces muscles tireroient de bas en haut dans cette circonstance, ce qui est impossible, vu qu'ils prennent alors leurs points fixes au calcanéum, afin de mouvoir angulairement, et d'avant en arrière, la jambe dans son articulation tibio-tarsienne.

Cette manière d'expliquer le saut en négligeant l'action de la force centrifuge n'est pas facile à entendre.

M. Barthez parle de cette force, mais il n'en fait aucune application, ce que l'on voit bien dans l'explication qu'il donne du saut.

M. le docteur Dumas, après avoir fait mention de la force centrifuge, à l'occasion du saut seulement, explique ce mouvement de la sorte : « Alors le pied est étendu par les muscles soléaire et » jumeaux, la jambe par le grêle antérieur et le triceps; la » cuisse par les fessiers, etc. » — Je demande si tout cela est possible, lorsque le point d'appui de tout le corps est sur le sol, celui de la jambe dans le pied, celui de la cuisse dans le genou, et celui du tronc dans les hanches.

Dans le saut, le pied qui est fixe ne peut pas être étendu par les muscles jumeaux et soléaire, mais c'est la jambe qui est tirée en arrière par eux en décrivant un arc ascendant avec son extrémité supérieure; de même, la cuisse ne peut pas être redressée par les fessiers, mais par le grêle antérieur et le triceps, qui la tirant en avant, en la faisant tourner dans l'articulation du genou en même temps que cette articulation s'élève, font décrire à la tête du fémur un arc parabolique qui est en proportion avec la distance où se trouve cette tête du point d'appui extérieur, et enfin les grands fessiers contribuent à mouvoir le tronc. Ce sont donc les parties supérieures de celui-ci; et en même temps les plus pesantes du corps, qui décrivent dans le même temps les plus grands arcs, et qui étant animées de la force centrifuge la plus intense, sont celles qui contribuent le plus à détacher le corps du sol.

Selon moi, le saut est le résultat de l'action des muscles extenseurs prenant à cet effet leurs points fixes en bas, du côté de l'appui extérieur, et celui du débandement de la matière élastique, produisant ensemble et simultanément le redressement plus ou moins prompt et plus ou moins complet, du côté d'en haut, des courbures du tronc, et de toutes les articulations en sens alternatifs des membres inférieurs préalablement fléchies et bandées.

Il est à remarquer que ce redressement des parties du corps a lieu d'un mouvement accéléré; car la résistance diminuant à mesure que chaque partie approche de la verticale, et proportionnellement à la diminution de la longueur du bras de levier sur lequel elle agit, l'action de la puissance en devient d'autant plus facile (1).

---

(1) J'ai dit, par inadvertance (journal cité, 337), que le redressement commence par le *maximum* de la vitesse; il falloit dire, par le *maximum* des efforts de la puissance.

Supposons

Supposons qu'avant que le corps se sépare de la terre toutes ses parties se redressent parfaitement du côté d'en haut, suivant une ligne verticale. Partant de cette hypothèse et toutes les articulations fléchies se déployant à la fois, on voit que, pendant que le tarse décrit un très petit arc ascendant, le genou et le haut du fémur des arcs paraboliques également ascendans et progressivement plus grands, la tête trace un arc parabolique aussi considérable que les précédens réunis.

C'est principalement à cette grande vitesse des parties supérieures que le saut est dû, ainsi que nous l'avons déjà dit.

Pour sauter, on commence par fléchir les membres abdominaux ; le corps descend alors avec accélération, et les extenseurs résistant à ce mouvement sont allongés, et leurs tendons sont tirés et bandés, c'est un fait incontestable (*voyez* le deuxième alinéa de la pag. 336, journal cité); mais la traction des muscles dont la direction est à peu près parallèle à la longueur des os à mouvoir, ne peut avoir lieu sans que les extrémités articulaires de ces os ne soient pressées à proportion les unes contre les autres, et sans que la courbure naturelle de ces os ne tende à s'accroître. Cependant cette opération n'étant que préparatoire, et la matière élastique n'étant bandée que proportionnellement au poids des partieset à l'action musculaire qui a eu lieu, tout reste encore en équilibre. Ce n'est qu'au moment où le corps va s'élever que les muscles extenseurs agissant à leur tour, font un effort extraordinaire pour vaincre l'inertie des parties et les mouvoir suivant une direction diamétralement opposée à celle où elles tendent, en vertu de la pesanteur et de l'action des fléchisseurs. Dans cet effort des extenseurs, subit comme le choc, la matière élastique reçoit son dernier degré de tension, et devient capable, par la force de restitution qu'elle acquiert, de contribuer à surmonter la pesanteur; alors les membres fléchis se redressant simultanément (1) du côté d'en haut, peuvent produire la force centrifuge ascendante déjà mentionnée, dont l'intensité augmente, ainsi que le poids des parties, progressivement de bas en haut, et proportionnellement à l'éloignement de ces parties du point d'appui extérieur.

(1) M. Dumas dit que le redressement des membres dans le saut est successif ; il est évident, au contraire, qu'il est simultané; que, par conséquent, les forces engendrées par la vitesse s'ajoutent les unes aux autres en allant de bas en haut. Il regarde aussi le tronc du corps comme un projectile qui est lancé par le déploiement des jambes, tandis qu'il participe directement au saut, comme étant la partie supérieure et la plus libre de l'arc formé par lui et les cuisses.

A l'occasion du *nager* de l'homme, j'ai fait voir que le tronc ayant plus de masse et moins de surface à proportion que les membres, et les mêmes rapports existant dans les parties de chaque membre dont les antérieures sont plus fortes que les postérieures, il s'ensuit, d'après les lois de la résistance des fluides, que les extrémités de chaque membre étant les parties qui perdent le plus de leurs mouvemens dans l'eau, c'est de leur côté que se trouve le point d'appui propre à diriger en avant les forces, soit qu'elles proviennent des muscles ou de l'élasticité.

Quant au *nager* des poissons, Borelli dit que la queue est d'abord fléchie latéralement, et fortement recourbée vers la tête, qu'elle est ensuite étendue tout à coup de manière à frapper avec beaucoup de vitesse l'eau qu'elle repousse en arrière et sur laquelle elle s'appuie, que par là le poisson est mû nécessairement en avant.

J'ai peut-être montré le premier que la queue ne servoit qu'à prendre le point d'appui (*voyez* journal cité, pag. 342), vu l'influence de l'eau sur elle et sur sa nageoire; qu'alors les muscles latéraux y prennent leurs points fixes pour opérer en avant et simultanément le redressement des courbures en sens alternatifs du corps, que la queue ne s'étend en grande partie que parce que la tête et le tronc vont en avant; toutes choses faciles à démontrer, faciles à concevoir, et dont Borelli ne fait point mention. J'ai parlé, de plus, de quelques propriétés de la vessie aérienne de cette classe d'animaux qui n'avaient pas encore été remarquées, telles que celles d'accroître l'élasticité du corps, et de garantir les viscères de la pression de l'eau à de grandes profondeurs.

J'ose espérer aussi que la manière dont j'explique le *saut* du poisson paroîtra naturelle et nouvelle en même temps. (Jour. cité, pag. 344.)

L'explication *du vol*, par Borelli, consiste principalement dans la proposition suivante; savoir, que l'air ne pouvant fuir aussi vite qu'il est chassé, repousse l'aile et élève l'oiseau par un mouvement réfléchi.

J'ai fait voir qu'il est dû, 1°. à la grande différence qui existe entre les masses et les surfaces du tronc et des aîles, différence qui fait que l'air résistant à l'abaissement de ces dernières, lorsqu'elles sont entièrement étendues, les muscles grands pectoraux peuvent y prendre leurs points fixes, non pour abaisser ces aîles, mais pour lancer le tronc en haut et en avant.

2°. A une force centrifuge ascendante très intense, produite

proportionnellement aux masses, par l'extrême vitesse des mouvemens alternatifs du tronc et des ailes, en haut et en avant.

3°. J'ai montré qu'il est encore dû à la contraction et à la dilatation alternatives du corps, vu que les volatiles emploient l'air intérieur, comme les poissons, à augmenter l'élasticité de leur corps, et à se mettre en équilibre avec le fluide ambiant, mais que les volatiles s'en servent d'une manière plus active, et qui doit être en proportion avec la différence de densité existante entre l'eau et l'air, faits incontestables; pour s'en convaincre, il n'y a qu'à examiner les attaches des muscles du vol, et les effets que doit produire leur contraction; faits qui, en outre, sont appuyés par une observation de M. Lorry, que j'ai vérifiée sur des oiseaux et sur des insectes : « Il avait remarqué, » dit Vic-d'Azir, que si les muscles abdominaux des oiseaux » sont gênés dans leurs fonctions par un lien dont on en- » toure le thorax dans sa partie supérieure, alors il ne peut » agir pour rétrécir ou pour dilater les vésicules aériennes, et » l'oiseau ne peut voler. »

4°. Que le resserrement du tronc dans lequel l'air intérieur est condensée, et toutes les substances élastiques plus ou moins comprimées ou tirées, a lieu lors de l'élévation des ailes, et que la dilatation de ce même tronc du côté d'en haut, résultat de l'action musculaire, de la détente des substances élastiques solides, et de l'expansion subite de l'air intérieur, contribue à faire hausser le tronc.

5°. Que lorsque le tronc s'élève les ailes s'abaissent peu, vu la grande résistance que l'air leur oppose dans ce cas; résistance qui est en raison de leur masse, de la grandeur de leur surface inférieure et de leur forme, et que lorsque les ailes s'élèvent à leur tour, le centre de gravité descend peu, parce qu'alors l'air résiste au tronc proportionnellement au carré de la vitesse de son mouvement en avant, qui est très rapide.

6°. Que les ailes, qui ne présentent, dans ce cas, que leur tranchant à l'air, engendrent, conjointement avec le cou et l'abdomen qui se haussent plus ou moins en même temps, une force centrifuge ascendante capable de ralentir la chute du tronc.

7°. Et enfin, que le tronc monte avec la même vitesse que les ailes s'élèvent, parce que les vitesses sont proportionnelles aux masses et aux surfaces.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Juin 1820

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	752,55	+13,75	53	752,61	+16,00	53	752,11	+16,75	45	752,00	+ 9,25	88	+16,75	+ 7°75
2	752,83	+14,10	53	752,20	+16,75	48	752,21	+15,00	53	752,92	+ 9,00	81	+16,75	+ 7,75
3	754,49	+15,25	60	754,46	+16,25	58	754,44	+16,25	62	756,16	+11,00	81	+16,25	+ 5,25
4	757,48	+16,50	58	756,96	+18,40	51	756,77	+16,00	61	757,17	+11,00	86	+18,40	+ 8,75
5	758,82	+15,75	61	758,84	+18,60	48	758,20	+19,75	48	757,48	+16,00	84	+19,75	+10,00
6	752,63	+15,00	90	752,90	+11,90	95	753,75	+11,25	90	755,19	+11,00	98	+15,00	+11,00
7	759,03	+13,75	66	759,14	+15,50	51	758,64	+16,00	53	758,05	+13,10	66	+16,75	+11,25
8	756,78	+14,00	61	757,02	+14,25	59	757,06	+13,90	62	756,94	+11,25	89	+14,25	+ 9,50
9	754,44	+15,10	79	754,33	+17,75	67	753,86	+17,60	62	753,56	+14,10	79	+17,75	+11,75
10	751,91	+13,00	72	751,96	+16,00	50	751,67	+15,50	45	751,82	+ 9,00	67	+16,00	+ 9,00
11	750,57	+14,75	53	750,37	+17,00	54	750,55	+16,75	51	750,54	+11,50	76	+17,00	+ 7,10
12	750,74	+15,25	65	750,37	+15,25	59	750,70	+17,10	57	751,64	+10,50	89	+17,60	+ 9,25
13	752,85	+11,25	83	752,98	+13,75	71	752,97	+14,25	67	754,50	+11,25	84	+14,25	+ 9,75
14	757,38	+15,00	65	757,86	+17,25	54	757,82	+16,75	52	758,59	+12,25	67	+17,25	+ 7,50
15	756,18	+14,75	71	756,30	+15,75	62	755,16	+14,00	72	757,13	+10,75	90	+15,75	+ 9,25
16	557,96	+17,80	43	757,61	+19,25	41	757,55	+18,00	51	755,67	+14,25	80	+19,25	+10,10
17	755,33	+15,75	81	756,83	+18,10	59	757,39	+17,75	62	759,10	+11,75	72	+18,10	+11,75
18	759,96	+17,60	64	759,90	+18,50	50	759,36	+19,90	46	758,98	+15,00	70	+19,90	+10,25
19	754,00	+13,10	95	753,43	+18,50	83	753,57	+19,65	61	754,43	+12,25	80	+19,60	+12,25
20	754,42	+13,25	70	754,54	+16,00	64	754,52	+17,00	57	755,25	+11,45	76	+17,00	+ 8,75
21	754,98	+17,00	60	755,59	+19,10	49	756,19	+20,50	45	757,46	+15,25	66	+20,50	+10,50
22	760,53	+19,75	49	760,49	+22,60	46	760,35	+22,90	43	760,98	+15,75	60	+23,25	+ 9,00
23	761,96	+23,75	49	761,89	+23,75	49	761,32	+23,60	51	761,65	+19,00	71	+23,85	+11,75
24	762,44	+22,25	57	762,44	+24,25	52	761,97	+25,50	49	763,13	+21,40	48	+25,50	+12,75
25	764,99	+23,90	60	765,05	+26,50	51	764,76	+27,40	46	765,49	+22,75	58	+27,40	+15,75
26	766,60	+24,25	62	766,20	+27,50	45	764,11	+28,00	45	765,30	+23,75	63	+28,00	+16,75
27	765,09	+24,10	68	764,62	+26,25	51	764,27	+26,50	47	764,40	+22,10	64	+26,50	+17,75
28	763,85	+23,90	65	763,30	+26,50	55	762,44	+27,50	48	761,47	+23,60	65	+27,50	+17,50
29	760,18	+26,25	61	759,42	+27,25	54	757,34	+27,60	51	757,20	+22,50	66	+27,75	+16,00
30	753,92	+27,25	55	752,77	+28,40	45	751,87	+31,00	42	753,68	+21,75	74	+31,00	+15,75
31														
1	755,12	+14,62	66	755,04	+16,14	58	754,87	+15,80	58	755,13	+11,47	81	+17,76	+ 9,18
2	755,04	+14,85	69	755,08	+16,94	60	754,94	+17,11	58	755,68	+12,00	78	+17,57	+ 9,60
3	761,45	+23,24	58	761,18	+25,21	51	760,46	+26,05	47	761,08	+20,89	63	+26,13	+14,30
	757,20	+17,53	64	757,10	+19,43	56	756,76	+19,66	54	757,29	+14,45	74	+20,42	+11,03

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 766mm60 le 26
{ Moindre élévation............ 750mm37 le 11

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +31° 00 le 30
{ Moindre degré de chaleur..... + 5, 25 le 3

Nombre de jours beaux...... 20
de couverts........ 10
de pluie........... 14
de vent............ 30
de brouillard....... 5
de gelée........... 0
de neige........... 0
de grêle ou grésil.... 0
de tonnerre........ 2

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS.

(Le Baromètre est réduit a la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	mill.				
1	1,70	1,65	O. fort.	Nuageux, *pluie* à $9^h\frac{1}{2}$.	Nuageux.	*Pluie* par intervalle.
2	4,60	4,98	O.-S.-O. fo.	Nuageux.	*Idem.*	*Pl.*, grêl. et tonn. à 3^h.
3	1,70	1,66	S.-O.	*Idem.*	*Idem, pluie* à $1^h\frac{1}{2}$.	*Pluie* par intervalle.
4	2,40	2,35	O.	*Idem.*	Couvert.	*Idem.*
5	3,02	2,90	O.-S.-O.	*Idem.*	Très-nuageux.	*Pluie*, tonnerre à 8^h.
6	4,75	4,40	O.	*Pluie.*	*Pluie* abondante.	*Pluie* par intervalle.
7			O.-N.-O.	Couvert.	Quelques éclaircis.	Très-nuageux.
8	0,10	0,10	O	*Pluie* fine à 4^h.	Couvert.	Couvert.
9			O.	Couvert par interv.	*Idem.*	*Idem.*
10	0,85	0,40	O.	*Pluie* fine.	Très-nuageux.	Nuageux.
11	0,45	0,45	S.-O.	Nuageux, *pluie* à $10^h\frac{1}{2}$.	*Idem.*	Couvert, *pluie* à 3^h.
12	0,70	0,76	S.	Nuageux.	*Pluie* fine.	*Pluie* à 8^h.
13	3,40	2,98	O.-N.-O.	Couvert.	*Pluie* par intervalle.	*Pluie* par intervalle.
14			N.-N.-E.	Nuageux.	Très-nuageux.	Beau ciel.
15	0,05	0,05	O.	Couvert, brouillard.	Covert, *pluie* à 10^h.	*Pluie* fine.
16	0,75	0,75	S.-O.	Nuageux.	Très-nuageux.	Couv., quelq. g. d'eau.
17			O.	*Pluie* fine.	Couvert.	Nuageux.
18	6,90	7,35	O.	Nuageux.	Nuageux.	*Idem.*
19			S.-O.	*Pluie.*	Couvert, *pluie.*	*Idem,*
20			O.-S.-O.	Nuageux, *pluie* à 10^h.	Couvert.	Couvert par intervalle.
21			O.	Très-nuageux.	Très-nuageux.	Nuageux.
22			O.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	*Idem.*
23			S.-E.	*Idem.*	*Idem.*	Beau ciel.
24			E.	Pet. nuag., lég. brouil.	Beau ciel.	*Idem.*
25			E.	Beau ciel.	*Idem.*	*Idem.*
26			N.-E.	*Idem.*	Légers nuages.	*Idem.*
27			N.-E.	Légères vapeurs.	Nuageux.	Nuages au nord.
28			N.-E.	*Idem.*	Beau ciel.	Beau ciel.
29			N.-E.	Beau ciel, lég. brouil.	Petits nuag. à l'horiz.	*Idem.*
30	0,15	0,15	E.	Nuageux.	Légers nuages.	Pet. *pluie* et ton. à $4^h\frac{1}{2}$.
31						
1	19,12	18,44	Moyennes du 1er au 11.	*Phases de la Lune.*		
2	12,25	12,34	Moyennes du 11 au 21.	D. Q. le 3 à $6^h 55'$ s.	P. Q. le 18 à $7^h 10'$ s.	
3	0,15	0,15	Moyennes du 21 au 30.	N. L. le 10 à $7^h 49'$ s.	P. L. le 26 à $7^h 13'$ m.	
	31,52	30,93	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	1
N.-E.	4
E.	3
S.-E.	1
S.	5
S.-O.	4
O.	16
N.-O.	0

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,077 ; le 16, 12°,078 } centigrades.

DESCRIPTION

D'un nouveau genre de Plantes, ENEMION, et Remarques botaniques;

PAR M. C. S. RAFINESQUE,

Professeur de Botanique et d'Histoire naturelle dans l'Université de Lexington en Kentucky, et Membre de plusieurs Sociétés savantes, etc.

G. ENEMION. Enémione.

Périgone simple, pétaloïde, coloré, caduc, pentapétale. Etamines multiples (20—30), inégales; filamens en massue filiforme; anthères petites, arrondies, comprimées, bilobées. Pistils déterminés 2 à 6, communément 4 sur un seul rang, et droits; ovaires ovales, anguleux; styles terminaux aussi longs; stigmates épais, tronqués. Capsules 2 à 6, communément 4 étoilées, terminées par les styles persistans, ovales, un peu comprimées, à 4 angles et faces inégales, 1 angle intérieur et 3 angles dorsaux ou postérieurs, déhiscentes longitudinalement sur l'angle intérieur, disperme, semences ovales superposées.

Feuilles polytomes, les caulinaires stipulées; fleurs terminales solitaires, semblables à celles d'anémone.

Ce genre a les plus grands rapports avec les G. *anemone* et *thalictrum*, particulièrement avec ce dernier, dont il diffère cependant par le caractère bien essentiel des capsules déhiscentes et dispermes, ce qui le place dans la famille des calthacées, à côté des G. *Caltha*, *peonia*, etc., qui ont un périgone régulier et simple, les capsules déhiscentes intérieurement, et monospermes. Plusieurs espèces du G. *thalictrum* ont, comme celui-ci, 5 pétales, et même un nombre déterminé de capsules. Le nom de ce genre était un des anciens noms de l'anémone. Il ne contient encore que l'espèce suivante.

ENEMION BITERNATUM. Enémione biternée.

Glabre, feuilles biternées, folioles 3—4 frêles ou trilobées,

veinées, les caulinaires sessiles stipulées; pétales obovés elliptiques, obtus.

Racines vivaces fibreuses, fibres fenciculées très-longues, parsemées de quelques tubercules oblongs, qu'elles traversent. Tiges uniques ou capiteuses, longues de 6 à 8 pouces, un peu rameuses, rougeâtres, droites, filiformes, anguleuses. Feuilles radicales à longs pétioles, et plus grandes que les caulinaires; folioles ni ovales, ni cerclées, mais larges, à lobes presque tronqués, un peu inégaux, surtout les latéraux. Fleurs terminales solitaires ou rarement géminées, pédonculées, droites, blanches. Etamines blanches, à anthères jaunes. Pistils verds. Les stipules sont petites, arrondies, à bords membraneux. J'ai vu une fleur à 4 pétales et une autre à 6. Les fleurs sont quelquefois légèrement lavées d'incarnat. Souvent 1 ou 2 pistils sont avortés et sans styles.

Cette plante a entièrement le port d'une anémone, et ses fleurs sont semblables à celles de l'*A. quinquefolia*, par leur grandeur, etc. Je l'ai découverte dans les bois aux environs de Lexington, en Kentucky; elle y est assez commune, et paraît être répandue dans plusieurs autres lieux du Kentucky. Elle fleurit en avril.

Remarques botaniques.

1. Dans le prodrome de 50 nouveaux genres de plantes d'Amérique, j'ai décrit deux nouveaux genres sous les noms de *marathrum* et de *pythagorea;* je me suis aperçu depuis lors, que ces noms avaient déjà été employés, le premier par Robert Brown, et le second par Loureiro; et comme je suis convaincu de l'importance et de la nécessité d'éviter des doubles emplois en Botanique, je m'empresse de rectifier cette erreur, et de proposer les noms suivans en place.

Mon G. *marathrum* devra se nommer *musineon*. Ces deux noms sont des synonymes de fenouil.

Et mon G. *pythagorea* devra recevoir le nom de *mozula*, qui est un ancien nom du thym, dont il a les feuilles, etc.

2. Les botanistes de l'école linnéenne ont totalement négligé le caractère essentiel de l'insertion des étamines, et particulièrement de leur opposition aux pétales, que Jussieu a commencé à employer pour la détermination des familles. C'est apparemment d'après les principes linnéens que Barton, Michaux, Pursh et Nuttall ont tous négligé d'observer deux caractères essentiels

du G. *jeffersonia*, que je viens de remarquer. Les étamines y sont opposées aux pétales; et les anthères ont 2 loges dorsales, s'ouvrant chacune par une valve roulée du bas en haut. Ces caractères transportent ce genre dans la famille des *berbéridées*, à côté du G. *epimedium*, et l'éloignent totalement des G. *macrotrys*, *podophyllum* et *actea*, qui forment la famille des *actéacées*, et qui ont les étamines indéterminées, nullement isopétales ni opposées, et les anthères sans valves roulées.

3. Le *Jrillium sessile* diffère de tous ses congénères par sa fleur sessile, et je viens de découvrir qu'il possède un autre caractère exclusif dans la forme de ses anthères, qui sont foliacées, lancéolées, sessiles, et à deux loges latérales marginales totalement séparées. Il pourra former un sous-genre, sous le nom de *phyllantherum*. Il offre beaucoup de variétés, et il paraît qu'il y a déjà trois espèces de ce sous-genre, savoir, les J. *sessilé*, J. *petiolatum* et J. *tinctorium*.

EXPÉRIENCES

Sur un effet que le courant de la Pile excite dans l'Aiguille aimantée;

PAR M. J. C. ŒRSTED.

Le fait que je vais essayer de mettre en évidence n'est pas absolument nouveau ; c'est l'hiver dernier, dans mes Cours d'Electricité, de Galvanisme et de Magnétisme, que j'en fis les premières expériences.

Déjà il sembloit en résulter que l'aiguille magnétique est déviée par l'influence de l'appareil galvanique, et cela sous une condition, c'est qu'on expose l'aiguille au fil qui joint les pôles, et non pas entre les fils de chaque pôle, comme de célèbres physiciens tentoient de le faire il y a quelques années.

Cependant, mon premier appareil étoit foible et les effets produits ne sembloient pas assez décisifs pour constater une action nouvelle et si importante, c'est pourquoi je me suis associé mon ami Esmarch, conseiller du roi, pour faire avec lui une pile plus forte, capable de reproduire et d'agrandir le phénomène.

Le

Le chevalier Wleugel assista à nos expériences, comme coopérateur et comme témoin. En outre, plusieurs savans voulurent bien nous honorer de leur présence; M. Hauch, homme éminent et depuis long-temps célèbre par ses connoissances en philosophie naturelle; M. Reinhardt, professeur habile; M. Jacobsen, professeur en médecine, très-ingénieux expérimentateur, et M. Zeize, docteur en philosophie, et homme profond dans les sciences chimiques. A la vérité, j'ai été seul pour faire la plupart des expériences, mais les phénomènes que j'ai eu le bonheur de découvrir, je les ai reproduits devant cette savante assemblée.

Dans le compte que je vais rendre, je passe sous silence toutes les idées qui m'ont conduit à la raison du fait, car elles sont inutiles pour l'éclaircir davantage, et je me contente des expériences qui mettent cette raison dans tout son jour.

L'appareil galvanique que j'ai employé, se compose de vingt vases en cuivre, tous égaux et de forme rectangulaire; les deux grandes faces sont des carrés de douze pouces de côté et les trois petites n'excèdent guère deux pouces et demi de largeur. Chaque vase est muni de deux lames de cuivre disposées pour supporter la baguette de cuivre qui soutient la lame de zinc dans le liquide du vase suivant. Le liquide conducteur est de l'eau pure contenant en poids $\frac{1}{60}$e d'acide sulfurique et autant d'acide nitrique.

La partie de la lame de zinc qui plonge dans l'eau est un carré d'environ dix pouces de côté. On peut même employer de plus foibles appareils, pourvu qu'ils puissent rougir un fil métallique.

Les deux extrémités de la pile sont mises en communication par un fil de métal que j'appelle, pour abréger, *conducteur d'union*, ou simplement *fil d'union*, et j'appelle *conflit électrique*, l'effet qui est produit dans ce conducteur ou dans l'espace environnant.

Sur une aiguille aimantée, bien suspendue et en équilibre dans le méridien magnétique, on pose une partie bien droite du fil d'union, de telle sorte qu'elle soit horizontale et parallèle à l'aiguille (on peut remplir cette condition nécessaire en fléchissant le fil d'union près de sa partie efficace). Alors l'aiguille est deviée, et celui de ses pôles qui est sous la partie du fil d'union la plus voisine de l'extrémité négative de la pile, décline à l'occident.

Si la distance du fil d'union à l'aiguille n'excède pas $\frac{3}{4}$ de pouce, l'angle de déclinaison de l'aiguille est d'environ 45°. Si la distance augmente, l'angle de déclinaison décroît proportionnellement. Au reste, à distance égale, la déclinaison varie avec la force de l'appareil. Si l'on change la direction du fil d'union, soit vers l'orient, soit vers l'occident, mais en le tenant dans un plan parallèle à l'aiguille, l'effet de déviation ne varie que

par son intensité. Donc cet effet ne dépend pas d'une attraction : car s'il dépendoit de quelque force attractive ou répulsive, le même pôle de l'aiguille qui étant à l'orient du fil d'union s'approche de lui, devroit s'en écarter lorsqu'il est à l'occident. Peut-être on peut prendre pour fil d'union, plusieurs fils métalliques entrelacés, ou même des rubans de métal. La nature de ce fil n'a point d'influence sur l'effet, à moins qu'elle n'en change peut-être l'intensité. Des fils de platine, d'or, d'argent, de laiton et de fer, des lames de plomb ou d'étain, et même du mercure peuvent être employés avec le même succès. Le fil d'union peut être interrompu par de l'eau sans que l'effet cesse, à moins que l'interruption n'ait lieu dans une longueur de plusieurs pouces.

Les effets du fil d'union sur l'aiguille magnétique se font sentir à travers le verre, le métal, le bois, l'eau, la résine, la terre cuite et les pierres, car ils ne s'évanouissent pas quand on interpose successivement des plaques de verre, de métal ou de bois, ni quand on les interpose ensemble; bien plus, ils semblent à peine s'affoiblir. Ils persistent encore quand on interpose un disque d'électrophore, une plaque de porphyre, ou un vase de terre même rempli d'eau. Ils persistent enfin si l'aiguille aimantée est suspendue au milieu d'une masse d'eau enfermée dans une boîte de laiton.

Il est inutile d'avertir que la propagation de ces effets, à travers ces diverses matières, n'a jamais été observée ni dans l'électricité, ni dans le galvanisme.

On voit donc que les effets qui ont lieu dans le conflit électrique diffèrent totalement de ceux qui sont dus aux forces d'attraction et de répulsion électrique.

Si le fil d'union, toujours horizontal, est placé au-dessous de l'aiguille aimantée, les effets sont les mêmes qu'en le plaçant au-dessus, seulement ils sont inverses. Le pôle de l'aiguille le plus voisin de l'extrémité négative de la pile décline à l'orient.

Pour aider la mémoire, nous employons cette formule : si l'électricité négative entre par-dessus dans le pôle d'une aiguille aimantée, il décline à l'occident; si elle entre par-dessous, il décline à l'orient.

Si l'on fait tourner le fil d'union dans le plan horizontal, en l'écartant graduellement d'un côté ou de l'autre du méridien magnétique, il change la déviation, il l'augmente, s'il s'approche de l'aiguille; il la diminue, s'il s'en éloigne.

L'aiguille aimantée étant rendue horizontale par des contre-poids, si à côté d'elle, dans son plan et parallèlement à sa longueur, on place le fil d'union, il ne la fait plus décliner

ni à l'orient ni à l'occident, mais il la fait pencher dans le plan d'inclinaison; s'il est placé à l'orient de l'aiguille, le pôle magnétique qui est vis-à-vis sa partie négative est abaissé, et s'il est à l'occident, ce même pôle est élevé.

Si le fil d'union est perpendiculaire au méridien magnétique, il laisse l'aiguille en repos, soit qu'on se mette au-dessus, soit qu'on se mette au-dessous d'elle, excepté le cas où il est très-près de l'extrémité de l'aiguille, alors il la soulève si le fluide négatif vient de l'occident, et il la déprime s'il vient de l'orient.

Quand le fil d'union est placé verticalement, et reçoit d'en haut l'électricité négative, s'il est vis-à-vis le pôle de l'aiguille, elle tourne à l'orient, s'il est vis-à-vis un point compris entre le pôle et le milieu, elle tourne à l'occident. Les phénomènes sont inverses quand l'électricité négative vient d'en bas.

Si le fil d'union est fléchi en Z formant deux jambes parallèles, il attire ou repousse les pôles de l'aiguille suivant certaines circonstances de position. Si on le dispose vis-à-vis l'un des pôles de l'aiguille, le plan des jambes étant perpendiculaire au méridien magnétique, l'électricité négative arrivant par la jambe orientale, et la positive par l'occidentale, ce pôle sera repoussé à l'orient ou à l'occident, suivant la situation du plan des jambes. Si l'on fait arriver l'électricité négative par la jambe occidentale, et la positive par l'orientale, le pôle est repoussé. Si le plan des jambes est perpendiculaire au méridien magnétique, et vis-à-vis un point situé entre l'extrémité et le milieu de l'aiguille, les mêmes phénomènes sont produits en sens inverse.

Une aiguille de laiton suspendue comme l'aiguille aimantée n'est point mue par l'influence du fil d'union. De même une aiguille de verre ou de gomme laque, soumise à la même épreuve, reste en repos.

Qu'il me soit permis maintenant d'employer quelques lignes à rendre raison de ce phénomène.

Le conflit électrique ne peut agir que sur les particules magnétiques de la matière. Il paroît que tous les corps non magnétiques se laissent pénétrer par le conflit électrique, et qu'au contraire, les corps magnétiques, ou plutôt les particules magnétiques de ces corps résistent au passage du conflit, d'où il arrive qu'elles peuvent être mues par l'*impetus* des forces qui se combattent.

Il est assez évident par ce qui précède que le conflit électrique n'est pas enfermé dans le conducteur ou fil d'union, mais qu'il se répand, comme nous l'avons déjà dit, dans l'espace environnant, et même assez loin.

De ce qui précède on peut pareillement conclure que le conflit électrique accomplit des mouvemens circulaires; car il paroît que c'est une condition sans laquelle il ne pourroit arriver que la même partie du fil d'union, qui dévie l'aiguille à l'orient quand il est placé dessous, la dévie à l'occident quand il est placé dessus. Telle est, au reste, la nature des tourbillons qu'ils impriment aux parties opposées des mouvemens opposés.

De plus, le mouvement circulaire se combine ici avec le mouvement progressif qui a lieu le long du conducteur, et il semble devoir engendrer un mouvement en spiral; mais, si je ne me trompe, il est inutile pour expliquer les phénomènes observés jusqu'à présent.

Tous les effets sur le pôle boréal exposés ici sont faciles à comprendre, en admettant que la force ou la matière électrique négative parcourt une spirale tordue à droite, et qu'elle repousse le pôle boréal sans agir sur l'austral. Tous les effets sur le pôle austral s'expliquent pareillement, en admettant que la force ou la matière électrique positive a un mouvement contraire, et la faculté d'agir sur le pôle austral sans toucher au boréal. L'harmonie de cette loi avec la nature sera mieux saisie par la répétition des expériences que par une longue explication, toutes ces choses seraient plus faciles à saisir si la marche des forces électriques dans le fil d'union étoit représenté par des figures ou par des découpures.

A ce qui précède j'ajouterai un mot : c'est que dans un livre imprimé il y a sept ans, j'ai démontré que le calorique et la lumière ne sont autre chose que le conflit électrique. Ces observations permettent déjà de conclure que le mouvement circulaire y joue un grand rôle, ce qui est, je crois, un grand pas pour expliquer les phénomènes de la polarisation.

CONCLUSIONS

D'un Mémoire sur l'Action mutuelle de deux courans électriques, sur celle qui existe entre un courant électrique et un aimant, et celle de deux aimans l'un sur l'autre; lu à l'Académie royale des Sciences, le 25 septembre 1820;

Par M. AMPÈRE.

1°. Deux courans électriques s'attirent quand ils se meuvent parallèlement dans le même sens; ils se repoussent quand ils se meuvent parallèlement en sens contraire.

2°. Il s'ensuit que quand les fils métalliques qu'ils parcourent ne peuvent que tourner dans des plans parallèles, chacun des deux courans tend à amener l'autre dans une situation où il lui soit parallèle et dirigé dans le même sens.

3°. Ces attractions et répulsions sont absolument différentes des attractions et répulsions électriques ordinaires.

4°. Tous les phénomènes que présente l'action mutuelle d'un courant électrique et d'un aimant, découverts par M. Œrsted, que j'ai analysés et réduits à deux faits généraux dans un Mémoire précédent, lu à l'Académie le 18 septembre 1820, rentrent dans la loi d'attraction et de répulsion de deux courans électriques, telle qu'elle vient d'être énoncée, en admettant qu'un aimant n'est qu'un assemblage de courans électriques qui sont produits par une action des particules de l'acier les unes sur les autres analogue à celle des élémens d'une pile voltaïque, et qui se meuvent dans des plans perpendiculaires à la ligne qui joint les deux pôles de l'aimant.

5°. Lorsque l'aimant est dans la situation qu'il tend à prendre par l'action du globe terrestre, ces courans sont dirigés dans le sens opposé à celui du mouvement apparent du soleil; en sorte que quand on place l'aimant dans la situation contraire, afin que ceux de ses pôles qui regardent les pôles de la terre soient de même espèce qu'eux, les mêmes courans se trouvent dans le sens du mouvement apparent du soleil.

6°. Les phénomènes connus qu'on observe lorsque deux aimans agissent l'un sur l'autre rentrent dans la même loi.

7°. Il en est de même de l'action que le globe terrestre exerce sur un aimant, en y admettant des courans électriques dans des plans perpendiculaires à la direction de l'aiguille d'inclinaison, et qui se meuvent de l'est à l'ouest.

8°. Il n'y a rien de plus à l'un des pôles d'un aimant qu'à l'autre; la seule différence qu'il y ait entre eux est que l'un se trouve à gauche et l'autre à droite des courans électriques qui donnent à l'acier les propriétés magnétiques.

9°. Lorsque Volta eut prouvé que les deux électricités, positive et négative, des deux extrémités de la pile s'attiroient et se repoussoient d'après les mêmes lois que les deux électricités produites par les moyens connus avant lui, il n'avoit pas pour cela démontré complètement l'identité des fluides mis en action par la pile et par le frottement; mais cette identité le fut autant qu'une vérité physique peut l'être, lorsqu'il montra que deux corps, dont l'un étoit électrisé par le contact des métaux, et l'autre par le frottement, agissoient l'un sur l'autre, dans toutes

les circonstances, comme s'ils avoient été tous les deux électrisés avec la pile ou avec la machine électrique ordinaire. Le même genre de preuves se trouve ici à l'égard de l'identité des attractions et répulsions des courans électriques et des aimans. Je viens de montrer à l'Académie l'action mutuelle de deux courans; les phénomènes anciennement connus relativement à celle de deux aimans rentrent dans la même loi; en partant de cette similitude, on prouveroit seulement que les fluides électriques et magnétiques sont soumis aux mêmes lois, comme on l'admet depuis long-temps, et le seul changement à faire à la théorie ordinaire de l'aimantation seroit d'admettre que les attractions et répulsions magnétiques ne doivent pas être assimilées à celles qui résultent de la tension électrique, mais à celles que j'ai observées entre deux courans. Les expériences de M. Œrsted, où un courant électrique produit encore les mêmes effets sur un aimant, prouvent de plus que ce sont les mêmes fluides qui agissent dans les deux cas.

NOUVELLES EXPÉRIENCES
ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES;

PAR M. J.-C. ŒRSTED,

Communiquées dans une lettre reçue à Paris, le 29 *septembre* 1820.

Depuis la publication de mes premières expériences sur l'action magnétique de l'appareil galvanique, j'ai multiplié mes recherches sur cet objet, autant qu'une foule d'occupations pressantes me l'ont permis.

Les effets électro-magnétiques ne paraissent pas dépendre de l'intensité de l'électricité, mais seulement de sa quantité. La décharge d'une forte batterie électrique, transmise par un fil métallique, ne donne aucun mouvement à l'aiguille aimantée. Une suite non interrompue d'étincelles électriques agit sur l'aiguille par les attractions et répulsions électriques ordinaires; mais, autant qu'on peut y distinguer, les étincelles ne produisent pas d'effet électromagnétique. Une pile galvanique, composée de 100 disques de deux pouces quarrés de chaque métal, et de papier mouillé d'eau salée pour conducteur fluide, est aussi sans effet sensible sur l'aiguille. De l'autre côté on obtient l'effet par un seul arc galvanique de zinc et de cuivre qui a pour conducteur fluide une liqueur d'une grande force conductrice, par exemple un composé d'une

partie d'acide sulfurique, autant d'acide nitrique, et 60 parties d'eau. On peut même prendre le double de l'eau, sans diminuer beaucoup l'effet. Si les surfaces des deux métaux sont petites, l'effet l'est aussi; mais il augmente à mesure qu'on augmente les surfaces. Une lame de zinc de 6 pouces quarrés, plongée dans une caisse de cuivre qui renferme le conducteur liquide dont j'ai parlé, produit déjà un effet considérable; mais un arrangement semblable, dont la lame de zinc a 100 pouces quarrés, agit sur l'aiguille aimantée avec une telle force, que l'effet est encore très-sensible à la distance de 3 pieds, même lorsque l'aiguille n'est pas fort mobile. Je n'ai pas vu de plus grand effet d'un appareil galvanique composé de 40 élémens semblables, et même l'effet m'en a paru moins grand. Si cette observation, que je n'ai pas répétée exprès, est juste, je penserai que la petite diminution de la faculté conductrice, qui résulte de l'augmentation des élémens de l'appareil, affaiblit son effet électro-magnétique.

Pour comparer l'effet d'un seul arc galvanique avec celui d'un appareil composé de plusieurs arcs ou élémens, il faut d'abord faire une réflexion; que la figure 1 représente un arc galvanique, composé d'une pièce de zinc, *z*, d'une de cuivre *C*, d'un fil métallique *ab* et d'un conducteur liquide, *l*. Le zinc communique toujours une quantité de son électricité positive à l'eau, ainsi que le cuivre de son électricité négative; ce qui produirait une accumulation d'électricité négative dans la partie supérieure du zinc, et d'électricité positive dans la partie supérieure du cuivre, si la communication par *ab* ne rétablissait l'équilibre en présentant un passage libre à l'électricité négative de *z* à *c*, et à l'électricité positive de *c* à *z*. On voit donc que le fil *ab* reçoit l'électricité négative du zinc et la positive du cuivre, au lieu qu'un fil qui fait communiquer les deux pôles d'une pile, ou d'un autre appareil galvanique composé, reçoit l'électricité positive du pôle du zinc, et la négative du pôle du cuivre.

Si l'on fait réflexion à cette différence, on peut, avec un seul arc galvanique, arrangé comme je l'ai décrit, répéter toutes les expériences que j'avois d'abord faites avec un appareil galvanique composé. L'usage d'un seul arc galvanique donne déjà un grand avantage, en ce qu'il permet de répéter les expériences avec peu de préparation et de dépense; mais il en présente encore un autre plus considérable, c'est qu'on peut établir un arc galvanique assez fort pour les expériences électro-magnétiques, et cependant assez léger pour être suspendu à un fil métallique mince, de manière que ce petit appareil puisse se tourner autour de l'axe prolongé du fil. On peut ainsi examiner l'action qu'exerce un aimant sur l'arc galvanique. Comme un corps ne peut mettre en mouvement un autre, sans en être mu à son tour, lorsqu'il a la mobilité né-

cessaire, on pouvait facilement prévoir que l'arc galvanique devait être mu par l'aimant.

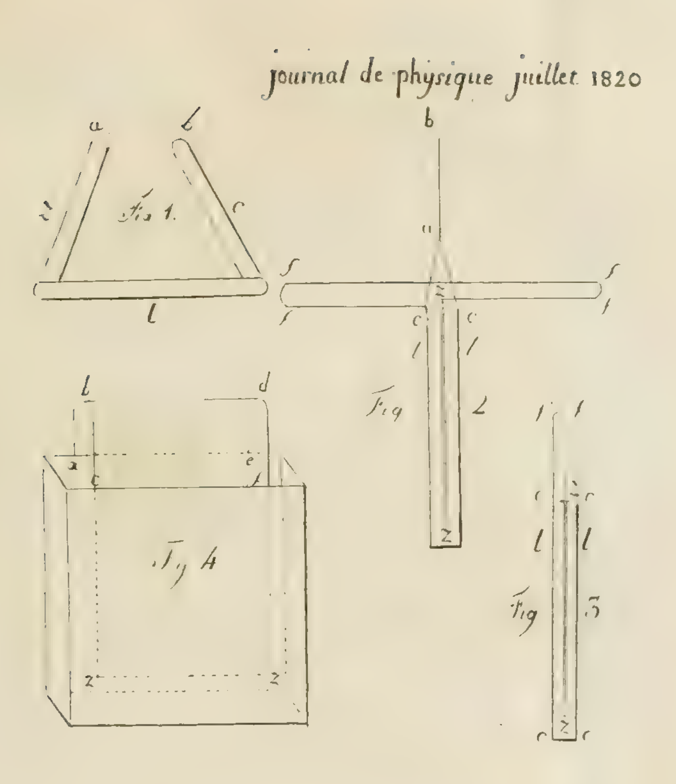
Je me suis servi de différens arrangemens de l'appareil galvanique simple, pour examiner le mouvement que lui imprime un aimant. On voit un de ces arrangemens dans la figure 2, qui en présente la coupe perpendiculaire faite sur sa largeur. *cc* est une caisse de cuivre, dont la hauteur est 3 pouces, la longueur 4 pouces et la largeur un demi-pouce. Sans doute ces dimensions peuvent varier à l'infini; il faut seulement observer que la largeur ne doit pas être grande, et que la caisse doit être faite de lames ausi minces que possible. *zz* est une lame de zinc. *ll* sont deux morceaux de liège, qui tiennent cette lame dans sa position. *cffffz* est un fil de laiton, d'un quart de ligne au moins en diamètre. *ab* est un fil de laiton aussi mince qu'il peut être, sans rompre lorsqu'il doit porter l'appareil. *cac* est un fil de chanvre avec lequel le fil métallique est attaché. La caisse contient le conducteur liquide. Le fil conducteur de cet appareil attirera le pôle septentrional de l'aiguille aimantée lorsqu'elle est placée au côté gauche du plan *cffffz* regardé dans la direction *fz*. Au même côté, le pôle méridional sera repoussé. A l'autre côté de ce plan, le pôle septentrional sera repoussé et le méridional attiré. Pour que cet effet ait lieu, il ne faut pas placer l'aiguille au-dessus de *ff* ou au-dessous de *fc* ou *fz*. Si au lieu de présenter une petite aiguille mobile au fil conducteur, on met près de l'une des extrémités *ff* un des pôles d'un aimant énergique, l'attraction ou répulsion indiquée par l'aiguille, mettra en mouvement l'appareil galvanique, et le tournera autour de l'axe prolongée du fil *ab*.

Si l'on prend au lieu du fil conducteur une large bande de cuivre de la même largeur que la lame de zinc, l'effet diffère seulement de celui que nous venons de décrire, en ce qu'il est beaucoup plus foible. On l'augmente de l'autre côté un peu, en faisant le conducteur très-court. Fig. 3 représente la coupe perpendiculaire de cet arrangement, prise sur la largeur de la caisse. Fig. 4 représente le même arrangement en perspective. On voit bien que *aebdcf* représente la lame conductrice, et *ezzf* la lame de zinc. Dans cet arrangement, le pôle septentrional de l'aiguille sera attiré vers le plan de *abc*, et le pôle méridional sera repoussé et s'éloignera du même plan. *edf* aura les effets contraires. Ici, on a un appareil dont les extrémités agissent comme les pôles de l'aimant. Mais il faut avouer que ce ne sont que les faces des deux extrémités, et non pas les parties intermédiaires entre elles, qui ont cette analogie.

On peut aussi faire un appareil galvanique mobile de deux lames, une de cuivre et une de zinc tournées en spirales, qu'on suspend dans le conducteur fluide. Cet appareil est plus mobile, mais il faut plus de précautions pour ne pas se tromper dans les expériences qu'on entreprend avec celui-ci.

Je n'ai pas encore trouvé le moyen de faire un appareil galvanique capable de se diriger vers les pôles de la terre. Il faut sortout avoir pour cet objet des appareils beaucoup plus mobiles.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.


journal de physique juillet 1820
Fig 1.
Fig 2
Fig 3
Fig 4



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

ANNONCES.

LIVRES NOUVEAUX.

La Goniométrie ou l'Art de tracer sur le papier des angles dont la graduation est connue, et d'évaluer le nombre de degrés d'un angle déjà tracé, accompagné d'une Table des cordes pour le rayon de 10,000; par J.-B. Francœur, professeur de la Faculté des Sciences de Paris et du Collége royal de Charlemagne, etc. — Broch. in-8°. Prix : 1 fr. 25 c., et franc de port, 1 fr. 50 c.

Traité élémentaire de Calcul différentiel et de Calcul intégral; par S.-F. Lacroix, membre de l'Institut et de la Légion-d'Honneur, professeur au Collége royal de France. Troisième édition, revue, corrigée et augmentée, avec cinq planches regravées. — Un fort vol. in-8°. Prix, 7 fr. 50 c., et franc de port, 10 fr.

Il nous suffira de faire remarquer qu'il a été fait à cette nouvelle édition des additions et augmentations considérables, et qu'aucun soin n'a été négligé pour la rendre supérieure à toutes les précédentes. Les planches ont été regravées, et l'on y a ajouté quelques figures nouvelles.

Devis général du canal Saint-Martin, par Girard. — Un vol. in-4° avec une belle carte. Prix, 6 fr., et franc de port, 7 fr.

La Levée des Plans et l'Arpentage rendus faciles, précédés de Notions élémentaires de Trignométrie rectiligne à l'usage des Employés au Cadastre de la France; par M. Soulas, contrôleur des Contributions directes. Deuxième édition, revue et augmentée. — Un vol. in-18 avec planches. Prix: 3 fr., et franc de port, 3 fr. 50 c.

Tous ces Ouvrages se trouvent à Paris, chez Mme Ve Courcier, Libraire pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

Instruction théorique et pratique sur la fabrication des Eaux-de-vie de Grains et de Pommes-de-terre; par M. C.-J.-A. Mathieu de Dombasle. — Paris, 1820 in-8°. Prix: 2 fr., et franc de port, 2 fr. 35 c.

Examen critique des Élémens de Chimie agricole de M. Davy; par le même. Paris, 1820, in-8°. Prix: 1 fr. 50 c., et franc de port, 1 fr. 75 c.

Du Défrichement et de la Plantation des Landes et Bruyères; par M J.-L. Trochu; imprimé par ordre du Ministre de l'Intérieur. — Paris, 1820, in-8°. Prix: 1 fr. 25 c., et franc de port, 1 fr. 50 c.

Ces trois Ouvrages se trouvent à Paris, chez Mme Huzard, Imprimeur-Libraire, rue de l'Eperon, n° 7.

N° XVI. Fin des Observations sur le traitement médico-chirurgical des Maladies calculeuses, par W. Th. Brande. — Description du Thermomètre différentiel, par W. Howard. — Continuation du choix d'Orchidées du cap de Bonne-Espérance. — Sur les Antiquités de New-York, par Gilbert Blane. — Description d'une Lampe à gaz portative. — Sur la Manufacture de l'Opium britannique, par G. Swayne. — Sur les progrès de la Navigation par bateaux à vapeur en Angleterre. — Sur le Flottage de petits corps célestes dans l'air et sur certains Phénomènes atmosphériques qui en dépendent, par G. W. Jordan. — Lettre sur les Remarques de M. Watt au sujet des Expériences du capitaine Kater. — Journal d'une tournée dans la Guyanne espagnole. — Sur une substance produite pendant la distillation du Goudron de Charbon de terre, par W. T. Brande. — Sur la Théorie de Défense par un feu vertical, de M. Carnot. — Description des bons effets de l'Oxide blanc de Bismuth dans une affection de l'estomac d'une personne avancée en âge, par G. D. Yeates. — Nouvel Hygromètre propre à mesurer la force et le poids des vapeurs aqueuses dans l'atmosphère et le degré correspondant d'évaporation, par J. F. Daniell. — Séances de la Société royale ; — de la Société d'Agriculture. — Mélanges.

N° XVII. Journal original d'une Excursion dans la Guyanne espagnole, avec une Carte. — Remarques sur les dernières Computations de M. de Laplace, sur la Densité et la Figure de la Terre. — Description géologique des Montagnes qui suivent le cours de la Wye, et en général sur le comté de Hereford, par J. Fosbrooke. — Description des Silures de la rivière de l'Ohio, par C. S. Rafinesque. — Sur la Fluidité et Hypothèse sur la Structure de la Terre. — Lettre du capitaine W. Spencer Wibb, contenant la Description de son Voyage au Thibet, etc. — Sur la Manufacture de l'Opium anglais, par G. Swaine. — Sur la Variation du Compas observée dans le dernier Voyage de Découvertes au Pôle nord, par Georg. Fisher. — Observations sur la Théorie qui attribue la secrétion à l'action des Nerfs, par W. P. Alison. — Description des Inventions de MM. Perkins et Fairman dans l'Art de graver. — Sur un nouvel Hygromètre, par J. F. Daniell. — Description de l'exhumation et de la réinhumation du corps du roi Robert Bruce. — Rapport des Commissaires pour prévenir la Falsification des Billets de Banque. — Séance de la Société royale. — Essai sur la Méthode de calculer l'orbite des Comètes, par W. Olbers. — Extrait d'une Lettre du même. — Observations et Elémens de l'orbite de la grande Comète de 1819, par J. Brinkley. — Distances de Vénus à la Lune, avril, mai et juin 1820, calculées aux écoles près de Florence. — Mélanges.

N° XVIII. Esquisse d'une Histoire de l'Alchimie, par W. T. Brande. — Remarques sur le Code des Médicamens ou Pharmacopée française, par R. Phillips. — Quelques Observations sur le pouvoir secréteur des Animaux, par A. P. W. Philip. — Description d'un nouvel Appareil pour la combustion du Diamant. — Description de deux nouvelles espèces du genre Pteroglossus d'Illiger, par W. Swinson. — Journal météorologique, indiquant la quantité et la pression de l'Atmosphère aqueuse, trois fois par jour, par J. F. Daniell. — Mémoire biographique sur Arthur Young, par le Dr Paris. — Orchidées choisies du Cap. — Description du jardin royal de Lahore, par le capitaine Benjamin Blake. — Expérience sur les Alliages d'acier, par Stodart et Faraday. — Sur les Essais faits récemment pour introduire la Chèvre de Cachemire en Angleterre, par M. Macculloch. — Séances de la Société royale. — Collections nautiques et astronomiques.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

AOUT AN 1820.

TOME XCI.

A PARIS,

CHEZ MME V^E COURCIER, LIBRAIRE,

rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

AOUT AN 1820.

MÉMOIRE

Sur la Température du mois de Janvier 1820;

PAR L.-A. D'HOMBRES-FIRMAS,

Chevalier de la Légion-d'Honneur, Membre de plusieurs Sociétés savantes nationales ou étrangères.

DEPUIS trente-un ans, la température n'avoit pas été, à beaucoup près, aussi froide que celle de janvier dernier (1). L'hiver de 1788 à 1789 fut plus rigoureux que celui que nous venons de passer (2), mais ce dernier n'en sera pas moins compté au nombre

(1) En 1789, le P. Cotte écrivoit, dans le journal de l'abbé Rozier, « Depuis » vingt-cinq ans, l'hiver rigoureux que nous venons d'éprouver est le quatrième » qui ait fait époque dans les fastes de la Météorologie, par l'intensité du froid » et par sa durée. » Les trois autres étoient ceux de 1776, 1782 et celui de 1783 à 1784.

(2) Le froid commença à se faire sentir le 25 novembre 1788, depuis ce moment jusqu'au 13 janvier suivant, il gela tous les jours, excepté le 25 dé-

des hivers extraordinaires, par l'intensité du froid et par ses effets désastreux.

Désirant contribuer à fixer l'opinion sur l'hiver de 1820, je vais faire connoître les variations de l'atmosphère dans ce pays et leur influence fâcheuse sur la végétation; j'y ajouterai quelques observations particulières que j'ai faites pendant les fortes gelées. Mais je dois auparavant dire quelques mots de mes instrumens, de la manière dont ils sont placés et comment je les observe, afin d'éviter les fausses interprétations et les erreurs inhérentes à la thermométrie.

SECTION PREMIÈRE. — *Observations thermométriques.*

J'ai des thermomètres faits par les meilleurs artistes de Paris, un étalon de feu Paul de Genève, un instrument fait par M. Berard mon ami, sous les yeux et selon la méthode de M. Gay-Lussac, etc.; tous sont comparables, c'est-à-dire, que dans les mêmes circonstances, ils marquent le même degré; qu'ils seroient d'accord avec le thermomètre de l'Observatoire royal, s'ils étoient suspendus à côté de lui; ils sont fort sensibles, parce qu'ils ont de petites boules isolées, que leurs tubes bien calibrés sont très-capillaires, et leurs degrés sont assez grands pour en apprécier les fractions (1).

Celui qui est fixé au nord de ma maison et dont je note les variations depuis dix-huit ans, est suspendu au second étage, loin du mur, à l'ombre, à l'abri de la réflexion solaire. J'en ai placé d'autres plus haut, plus bas, sur les diverses façades de ma maison, pour me convaincre des difficultés que présente la détermination exacte de la température de l'air. La position et l'observation du thermomètre exposé au soleil sont encore plus difficiles; l'élévation, le voisinage d'un mur, le moindre abri, un coup de vent, un nuage qui passe devant le soleil, rendent ses indications incertaines, si l'on n'y apporte la plus grande attention.

---

cembre, époque d'un dégel qui ne dura que 24 heures; il y eut 50 jours consécutifs de gelée. Le 31 décembre fut le jour le plus froid. Le thermomètre de Réaumur descendit à 17°,4, mais un vent très-piquant du N.-E. rendit le froid plus insupportable le 6 janvier.

(1) L'un de mes thermomètres, dont la boule a 7 millim. de diamètre, a le tube si étroit que ses degrés sont divisés en cinq parties assez grandes pour en estimer facilement les quarts et parconséquent les vingtièmes de degré. Son échelle est en ivoire, on voit fort bien le mercure en la plaçant entre l'œil et la lumière.

J'ai noté la température intérieure, lorsqu'elle a été, ce qui arrive quelquefois, au-dessous de celle de l'air libre. Je ne parle point du thermomètre attaché au baromètre destiné à ramener au même degré de chaleur les oscillations de sa colonne ; ces observations, que je suis régulièrement, n'ont pas de rapport au sujet dont je m'occupe dans ce Mémoire.

J'observe habituellement mon thermomètre placé au nord aux quatre époques indiquées par M. Ramond (1), et de plus au lever du soleil, à huit heures, à deux heures, et je note le *maximum* et le *minimum*, quand ils ne concordent pas avec l'une des observations précédentes. (*Voyez* le tableau n° 1er.)

Pendant les grands froids de janvier passé, j'ai suivi régulièrement et noté souvent de quart-d'heure en quart-d'heure les variations de la température. (*Voyez* le tableau n° 2.)

Je n'ai point d'observations faites à Alais l'hiver de 1788 à 1789; on ne peut pas douter qu'il n'ait été, ici comme ailleurs, plus froid et plus long que celui de 1819 à 1820, en comparant les observations des deux époques faites dans les autres pays (2).

En 1788, le froid succéda subitement à une température beaucoup plus chaude qu'elle ne l'est ordinairement en novembre (3). « Il semble, dit M. Cotte, qu'il faut s'attendre à un hiver rigoureux, toutes les fois qu'on aura un été et surtout une automne chauds. » En 1819, la température de cette dernière saison fut plus élevée qu'elle ne l'est année moyenne, et ce pronostic ne s'est que trop vérifié. On peut voir dans mon tableau n° 1, que le froid vint pour ainsi dire tout d'un coup et dura peu de temps, puisqu'au commencement du mois, le thermomètre indiqua plusieurs fois 6 à 7 degrés au-dessus de zéro; que le 7 et le 8 il ne descendit que d'un demi-degré au-dessous, et que le lendemain il étoit 6 degrés plus bas et le surlendemain, à —9°,5. Les cinq jours suivans furent très-froids, mais le 18, le thermomètre étoit à + 4° au lever du soleil, et la température moyenne de la fin du mois, quoiqu'il eût gelé les 24 et 25, fut + 6°.

---

(1) Mémoires sur la formule barométrique, page 209. — En été, je supprime la colonne supplémentaire de 8 heures qui seroit un double emploi.

(2) M. Cotte, calculant le froid moyen de 1788 à 1789, d'après les résultats des tableaux dressés dans cent dix villes différentes, la fixe à 17° du thermomètre octoségimal, 21°25 centigrades. Il faut convenir qu'il ne répond pas de la justesse de toutes les observations qu'il a recueillies.

(3) Journal de Physique, tome XXXIV, page 339.

Les renseignemens que je me suis procurés des pays voisins, et les observations de MM. Arago, Bouvard, d'Aubuisson et Pictet (1), prouvent également l'arrivée subite du froid cette année à Paris, du 7 au 8 janvier, à 9 heures du matin, il y eut 9 degrés et quart de différence; à Genève, 6 degrés entre ces deux jours au lever du soleil; sur le Saint-Bernard, près de 10 degrés; à Toulouse, il y eut 6 degrés entre le 8 et le 9; le froid arriva 24 heures plus tard, mais aussi subitement.

Le *minimum* arriva à Paris le 11, ici ce fut le lendemain comme à Genève, mais si l'on réunit (*voyez* mon tableau n° 2) les douze observations que j'ai faites aux mêmes heures, ces deux jours, on trouvera que le 11 il fit plus froid à Alais comme à Paris. Le *maximum* et le *minimum* sont souvent la température d'un instant, et quoique le 11 matin il fit ici moins froid que le 12, la moyenne du premier jour est 2 degrés et demi plus basse que celle du lendemain.

Le thermomètre n'est descendu à Paris que de deux degrés plus bas qu'à Alais, et la température moyenne du mois de janvier diffère de 5°,35 entre ces deux villes. La moyenne du 21 au 31, fut de plusieurs degrés au-dessus de celle du 1er au 10 et du 11 au 20.

Le *maximum* à Paris ainsi qu'à Alais eut lieu le 27. Il y a 3°,1 de différence entre les *maxima* de ces deux villes, pris à midi; j'observai un demi-degré de plus à 2 heures et j'eus +17°.

La température moyenne de nos hivers est +6°,3, et je n'avois pas vu en 18 ans le thermomètre au-dessous de —7°,5. Il est descendu cette année à — 12°,25, et cependant la température moyenne de l'hiver dernier est à peu près la même que celle de cette saison conclue de plusieurs années d'observations. Ce fait, qui semble extraordinaire, tient à ce que les mois de décembre et de février et la fin de janvier furent moins froids qu'ils ne le sont communément, ainsi qu'on le voit dans mes tableaux météorologiques. On peut tirer des résultats analogues de ceux publiés par MM. Arago, Bouvard, d'Aubuisson et Pictet.

La température moyenne du mois de janvier 1820, malgré des froids extraordinaires, a été + 4°,7, ce n'est qu'un degré de moins que la moyenne conclue de 18 ans d'observations. Le thermomètre est monté plusieurs fois à + 12° les après-midi; je l'ai vu deux jours à + 14°, deux à + 15° et 15°,5; un à + 16°,25 et un à + 17°! Jamais il n'étoit monté à ce point en janvier, et

(1) *Voyez* les Tableaux météorologiques publiés dans le Journal de Physique, les Annales de Chimie, la Bibliothèque universelle, le Journal des Propriétaires ruraux.

jamais dans aucun mois de l'année il n'avoit éprouvé une aussi grande variation, puisqu'il a parcouru 29°,25 de son échelle ! Qu'on essaie d'après cet exemple de tirer quelque conséquence des *maxima* et *minima* recueillis par les anciens météorologistes.

En janvier 1810 le *medium* fut + 2°,6 et il y eut 29 jours de gelée. Nous n'en avons eu que 19 en 1820, et le *medium* est presque le double. Beaucoup de petites gelées en 1810, et les beaux jours de la fin de janvier 1820, causent ces différences de chiffres, et je puis en conclure que si dans quelques années on comparoit de pareils résultats, quoiqu'exacts, on en tireroit indubitablement de fausses conséquences, comme cela arrive lorsqu'on calcule des tableaux météorologiques qui ne sont pas accompagnés de détails et qui ne sont pas faits sur un plan bien raisonné.

La plus grande différence entre le thermomètre à l'ombre et celui exposé au soleil direct, a été 21°,15 le 12 janvier à 2 heures et demie. On peut comparer la marche de ces deux instrumens dans mon tableau n° 2.

On observe quelquefois, qu'il fait plus froid dans les appartemens fermés que dehors; on en juge plus facilement si l'air est humide, parce que l'eau se dépose alors extérieurement sur les vitres, qu'il s'y forme même du givre. La chaleur extérieure pénètre le plus souvent dedans, elle baisse promptement, tandis qu'elle varie peu dans l'appartement. Les 13 et 15, comme on peut le voir dans mon tableau n° 2, cette différence fut trèsmarquée. Le premier jour, l'hygromètre indiquoit à peu près le même degré dedans et dehors, et il n'y avoit point de givre sur les vitres. Le 15, l'aiguille de cet instrument atteignit son *maximum* et l'humidité se déposa abondamment sur la surface extérieure des vitres et sur tous les corps polis exposés à l'air.

En janvier dernier, nous eûmes quinze beaux jours, huit jours couverts, huit en partie couverts ou nuageux; il ne neigea qu'une fois (la nuit du 14); les vents inférieurs ne soufflèrent que pendant onze jours; l'humidité sensible fut très-variable et atteignit rarement son *maximum*; il tomba dans trois jours 20 mill. d'eau, il plut sept fois de nuit qui en donnèrent 42,25, en tout, 62,25 m. Il en tombe, année moyenne, 98 mill. dans ce mois, et il y a ordinairement plus de jours de pluie. Les observations du baromètre seroient déplacées dans ce Mémoire, je dirai seulement que ses oscillations furent régulières; que d'après les moyennes calculées à la fin du mois, il baissa de 9 heures à midi et de midi à 3 heures, qu'il remonta ensuite et qu'à 9 heures du soir il étoit un peu moins haut que le matin.

SECTION II. — *Effets désastreux occasionnés dans la campagne par le froid de janvier* 1820.

Les fortes gelées du 9 au 14 ne nuisirent point aux blés, parce que la terre était sèche, il n'était tombé que quelques gouttes d'eau le 2 (0,25 mill.). Il tomba de la neige la nuit du 14, il plut tout le lendemain et la nuit suivante, et le 16 il y eut un faux dégel. Le 17 il gela de nouveau; il plut encore dans la nuit et les deux jours suivans. L'air, pendant quatre jours, fut assez chaud, et il gela, quoique foiblement, les 24 et 25.

Ce sont ces dernières gelées, et celle du 17, qui furent préjudiciables aux blés, en soulevant la terre humectée par les pluies, en déchirant ou mettant à découvert les racines, et en les exposant à l'air et au froid. Nous avons plusieurs champs qui ne rendront pas la semence qu'on y a jetée. La récolte, en général, sera médiocre; mais comme les mauvaises herbes ont péri, les blés seront beaux.

La sève et les sucs végétaux, en se gelant par le froid brusque du 8, rompirent les vaisseaux qui les contenoient; les plantes les plus tendres, les plus aqueuses, comme les salades, les choux, etc., furent flétries, et se pourrirent au dégel. Le jardinage a été très-rare et très-cher les mois suivans.

Les artichauts qu'on n'avait pas convenablement couverts ont péri, ceux qui étaient bien à l'abri repoussent depuis un mois, mais peu fructifieront. Les personnes qui ont l'habitude de butter la terre contre les pieds d'artichauts, et de les couvrir de fumier pour les tenir chauds, s'en sont mal trouvées; l'eau les a pénétrés, le dégel les a fait pourrir. Les feuilles sèches de châtaigner sont ce que nous avons de mieux, dans ce pays, pour retenir la chaleur terrestre, et défendre les plantes de l'humidité.

Beaucoup de pommes de terre se sont gelées dans les granges. La fermentation s'en est suivie, et il a fallu les jeter. Aussi, à l'époque de la plantation, elles ont été trois fois plus chères qu'à la récolte. J'ai employé vainement les moyens de dessiccation proposés dans la Bibliothèque britannique. Leur pulpe était noirâtre, et la pourriture a fait des progrès. J'ai perdu à la campagne une collection d'environ soixante variétés, provenues de ma culture d'expériences.

Les bois de chêne vert sembloient brûlés, leurs feuilles jaunes

et desséchées sont tombées, lorsque le mouvement de la sève s'est manifesté.

Nous avions cru que tous les figuiers seroient morts, plus de la moitié ont repoussé des principales branches, quelques-uns du pied. L'espèce dite de *Versailles* semble avoir le plus souffert, et la *blanquette* est celle qui a le mieux résisté. Dans quelques communes de ce département, les figuiers sont très-nombreux; ces arbres n'exigent point de culture, leurs fruits, qu'on fait sécher, sont un objet fort important.

Beaucoup de lauriers, tous les myrtes de nos jardins, et plusieurs autres arbrisseaux, sont morts.

Les orangers n'ont pas eu de mal dans les bonnes orangeries, mais les amateurs de plantes étrangères en ont perdu plusieurs; les plantes grasses et les liliacées surtout ont beaucoup souffert.

Le 10 janvier, les troncs d'un grand nombre de mûriers éclatèrent tout du long avec bruit. Nous remarquâmes que les fentes qui avaient de quatre à dix millimètres de largeur, étoient toutes tournées vers le midi, sans doute parce que le bois est plus lâche, et que la sève était plus abondante de ce côté que du côté du nord, qu'en se gelant elle rompit les vaisseaux et les fibres végétales.

Soit que les abres les plus jeunes eussent plus d'élasticité dans leur texture, ou que les plus vieux eussent plus de force, ce furent particulièrement les arbres de dix à trente ans qui éprouvèrent cet accident. Les fentes restèrent ouvertes jusqu'au dégel, et se refermèrent parfaitement; l'écorce se scellera, et les arbres n'en vivront pas moins. C'est dans la suite, et comme bois de service, que cette fente intérieure nuira à leur emploi.

Le plus grand mal qu'ait occasionné le froid de janvier est la perte d'une partie de nos oliviers. Leurs feuilles brunâtres, leurs rameaux secs, ridés; des branches gercées, des portions d'écorce détachées, étoient autant de signes de mort, et offroient l'aspect le plus triste dans nos campagnes. Les cultivateurs désolés crurent qu'il ne leur restoit d'autre ressource que de les couper près de la souche comme en 1709. C'eût été une perte immense pour ce pays et pour la France, puisque nous aurions été privés pendant dix ans du produit précieux de ces arbres!

Les agriculteurs instruits qui savent combien l'olivier est vivace, qu'avec un tronc pourri, mort presqu'en entier, s'il lui reste un peu d'aubier sain, il pousse des rameaux et porte du fruit, attendirent avec confiance le mouvement de la sève avant de couper une branche; il y en a qui les ont taillés depuis peu; d'autres, dont

je partage l'opinion, ne les toucheront pas de tout l'été. Des plaies sur des arbres malades avec les chaleurs que nous devons attendre bientôt, sont toujours nuisibles.

J'ai différé jusqu'à présent pour juger les effets du froid de 1820 et publier mes observations, dans l'espoir de pouvoir annoncer que notre perte, bien que considérable, le seroit moins qu'on ne le craignoit d'abord. Il paroît certain maintenant que la majeure partie des oliviers repoussera, les uns du tronc seulement, plusieurs des maîtresses branches, d'autres jusqu'aux rameaux, et qu'il y en a peu, un dixième au plus, qu'il faudra couper ras de terre.

Je parle des vieux oliviers, plus de la moitié des jeunes, et dans quelques quartiers tous ceux plantés depuis un ou deux ans, tous ceux greffés depuis un an sont morts. A côté de ceux-ci, il y en a de vieux dont les branches les plus minces sont pleines de vie; ce n'est donc pas parce que leur bois étoit plus tendre, leur tige plus facile à pénétrer par la gelée, que les jeunes oliviers s'en sont plus ressentis; j'en trouve la cause dans la manière de multiplier cet arbre usitée dans ce pays. Il n'y a pas un olivier provenu de semence; on ne plante que les drageons qui sortent naturellement au pied des arbres, ou ceux qu'on fait pousser des souches, en coupant ras de terre de vieux oliviers qui ne produisent plus rien; la sève forme un bourrelet autour de l'écorce, il en sort beaucoup de jets entre lesquels on choisit une demi-douzaine des plus beaux, et des plus droits pour les élever et on élague les autres, ou bien on en forme des pépinières. On enferme ceux qu'on laisse en place entre trois claies de parc pour les défendre des bestiaux; quand ils ont 4 à 6 centimètres de diamètre, on en laisse un sur la souche-mère et on détache les autres avec un morceau de cette souche; par conséquent, ils sont dépourvus de pivot, et n'ont que très-peu de racines; ils prennent difficilement, poussent peu les premières années et sont d'autant plus sensibles au froid.

L'exposition, l'élévation, la culture des olivettes, et l'âge, la vigueur et l'espèce des oliviers sont autant de causes qui ont balancé l'action des gelées.

Dans la même olivette et à la même exposition, il y a quelques espèces d'oliviers qui ont plus souffert que d'autres, ce sont celle qu'on appelle vulgairement la *sounglaou*, l'*aouraou*, la *negretto* ou *negraletto*, l'*oulivastre*. Celles qui ont le mieux résisté, sont la *grosse noire*, la *couillasso*, l'*aoubano*, etc.

Toutes choses égales, deux arbres de la même espèce ont plus ou moins souffert selon ce qu'ils ont produit d'olives l'année dernière,

nière. Les paysans disent que ceux qui en ont fait le plus, étoient épuisés, et moins vigoureux pour résister à la gelée.

Nous sommes sur la limite des oliviers; à quelques lieues au nord d'Alais, on n'en trouve plus. Ces arbres sont moins maltraités dans la partie méridionale de ce département, et dans un voyage que je viens de faire jusqu'à Cette, j'ai trouvé la différence encore plus sensible; quoiqu'on se plaigne, à très-juste titre, des désastres de l'hiver, le climat du département de l'Hérault et l'air de la mer y ont préservé un plus grand nombre d'olivers.

SECTION III. — *Expériences et Observations sur le froid de janvier* 1820.

La profondeur à laquelle a pénétré la gelée varioit selon les terrains; je l'ai trouvée de 25 centimètres dans une terre à blé argileuse; de 30, dans une autre; de 26, dans une prairie artificielle, non arrosée; de 22, dans un pré sablonneux; de 18, dans un jardin, etc. Je ne donne ces résultats que pour des à-peu-près.

J'ai mesuré de la glace de 14 et 36 cent. d'épaisseur prise dans des fossés.

Je n'avois jamais vu le Gardon d'Alais gelé. On ne peut l'attribuer ni à sa rapidité, ni aux sels ferrugineux qu'il tient en dissolution. La source abondante de Latour à une lieue d'Alais, qui l'alimente en bonne partie, élève et soutient sa température au-dessus de zéro. Après un cours d'environ deux lieues, les eaux du Gardon d'Alais se réunissent à celles du Gardon d'Anduze plus refroidies et qui charient à des degrés de froid moindres que celui de cette année; peu après leur confluent, la rivière étoit tout-à-fait prise et la glace assez forte pour passer dessus avec des bêtes chargées.

Le vin s'est gelé dans quelques celliers, il y a eu beaucoup de damejeannes cassées par la dilatation de la glace.

Dans la nuit du 10 et les jours suivans, je fis geler du vin sur ma fenêtre. L'esprit-de-vin concentré au centre du glaçon, me parut très-fort, je n'en eus pas assez pour l'essayer à l'aréomètre.

Du vinaigre se congela en l'exposant quelques momens à l'air.

Je fis geler de l'eau sucrée, divers sirops, de l'eau-sel, etc.

Le 11, il y avoit quelques glaçons dans mon écritoire.

Ce même jour, je réussis à congeler le mercure, du moins en partie, dans une boule de verre d'environ 16 millim. de diamètre

qui en étoit pleine aux deux tiers. J'avois préparé un mélange de deux parties de muriate de chaux et une de neige dans lequel étoient deux vases de fer-blanc qui contenoient séparément l'un de la neige, l'autre du muriate de chaux. Je les mêlai ensemble, après un demi-quart d'heure de refroidissement, dans la proportion convenable, et j'y plongeai la boule qui renfermoit le mercure, à laquelle tenoit un bout de tube. Dans peu de temps sa surface me sembla légèrement striée. Braun dit que le mercure, en se solidifiant, conserve son poli.... Cette différence provient peut-être de ce que je n'avois opéré qu'un commencement de congélation. En inclinant doucement l'appareil, la surface du mercure, au lieu de conserver son niveau, suivit d'abord la même inclinaison, mais bientôt cette croûte se fendit et le métal intérieur en sortit en globules, l'air atmosphérique le pénétra, tout fut liquéfié. La température —9°, étoit chaude, comparativement à mon mélange.

Un thermomètre que je tenois dans ma bouche, où il indiquoit +36°, descendoit dans quelques secondes à —8° à l'air libre. En le plongeant de suite dans le mélange frigorifique ci-dessus, le filet de mercure ne descendoit pas visiblement dans le tube, il tomboit instantanément au fond de la boule.

On sait qu'on a fait crever des bombes, des canons d'airain, par la congélation de l'eau. Le 14, j'avois disposé un canon de fusil pour donner une idée de cet effet de la glace à quelques amis; heureusement le changement de temps la fit manquer; puissions-nous ne pouvoir jamais répéter ces sortes d'expériences dans notre climat!

TABLEAU N° I[er].

* *Note du Rédacteur.* Le tableau N° I, extrait des observations de M. d'Hombres-Firmas, présente pour chaque jour du mois de janvier, d'abord, neuf colonnes d'observations thermométriques faites d'après le plan de M. Ramond, à 9 heures, à midi, à 3 heures et à 9 heures du soir; quatre autres du même thermomètre, au nord, à l'air libre, faites au lever du soleil, à 8 heures, à 2 heures et à l'instant où le thermomètre au soleil indique le *maximum* de chaleur qui est noté dans la neuvième colonne. Les observations de l'hygromètre occupent les quatre colonnes suivantes; elles sont faites aux mêmes heures que les quatre premières du thermomètre qui peuvent servir à les corriger. La quatorzième colonne est pour les vents et la quinzième pour les gelées ou gelées blanches, les deux suivantes pour la pluie et la dernière pour noter l'état du ciel.

TABLEAU N° II. *Observations thermométriques faites à Alais, département du Gard, pendant les fortes gelées de janvier* 1820 ;

PAR L.-A. D. F.

Jours et heures.	THERMOM. CENTIG. au nord.	THERMOM. CENTIG. au soleil.	Diff.	ÉTAT du ciel.
Le lundi 10, à 7	— 9°50	....	.....	
8	8	....	.....	
9	7	+ 4°70	11°70	Superbe.
9½	6,25	7,25	13,50	Vent du nord
10	5,60	8,75	14,35	moins fort
10½	6	7,25	13,15	que la veille.
11	6	7	13	
11½	5,75	6	11,75	
12	5	9,50	14,50	
3	7	7,75	14,75	
9	9,75	....	.....	
Moyen.	— 6,90	+ 7,27	13,35	
Le mardi 11, à 7	—11	....	.....	
8	10,50	+ 3,50	14	
9	9,50	5	14,50	
10	7,75	8	15,75	Superbe.
10½	7,50	7,80	15,30	
11	7	9	16	
11½	7,75	8	15,75	
12	6,50	11,75	17,75	Calme.
1½	5,50	11,75	17,25	
2	5,25	11,80	17,05	
3	6,25	10	16,25	
9	11	....	.....	
Moyen.	— 7,96	+ 8,66	15,96	
Le mercredi 12, à 7	—12,25	....	.....	Très beau.
8	12	....	.....	
8½	10,50	+ 0,20	10,70	Calme.
8¾	10	0,25	10,25	
9	8,70	0	8,70	
9¼	7,75	4	11,75	
9½	7	5	12	
10	5,50	3,75	9,25	Un peu de v.
10½	4,80	5	9,80	
11	4,50	5,25	9,75	
11½	4	9	13	Calme.
12	3,50	12	15,50	
12½	2,25	13,50	15,75	
1	2	15	17	
1½	1,50	16	17,50	Vent supér.
2	1	19	20	
2¼	1,10	19	20,10	
2½	1,40	19,75	21,15	
2¾	1,50	17	18,50	Vent faible
3	1,80	16	17,80	inférieur.
4	2	....	.....	
9	7,20	....	.....	
Moyen.	— 5,10	+ 9,98	14,30	
Le vendredi 14 (*), à 6¾	— 9°	....	.....	Demi-couv.
7	8,50	....	.....	
8	7,75	....	.....	
9	6	....	.....	
10	4	....	.....	Quelques écl.
10½	2,25	+ 6°90	9°15	Eclaircis.
11	2,25	0,50	2,75	Vaporeux.
11½	1,50	0,50	2	*Idem.*
11¾	1,25	0,70	1,95	*Idem.*
12	1	4,50	5,50	Eclaircis.
12½	+ 0,50	16	15,50	Beau soleil.
12¾	0,25	14,50	14,25	
1	0,50	18	17,50	
1½	0,75	16,50	15,75	
1¾	1,40	15	13,60	Quelques vap
2	1	14	13	
3	— 0,75	....	.....	Vaporeux.
4	0,50	....	.....	
9	2,75	....	.....	
Moyen.	— 2,26	+ 9,70	10,08	
	THERMOM. INTÉR.			
Le jeudi 13 (*), à 6¾	— 8,50	0	8,50	Couv. le mat.
7	8,50	0	8,50	
8	7	0	7	
8½	6,50	0	6,50	
9	6,40	0	6,40	
9¼	5,75	+ 0,25	6	
10	4,50	0,75	5,25	Demi-couvert
10½	3	0,50	3,50	de 10 à 11^h
11	2,50	0,50	3	Couvert jus-
12	2	0,50	2,50	qu'au soir.
1	1,75	0	1,75	
1½	1,80	0	1,80	Froid intér.
2	2	— 0,50	1,50	considér.,
3	2	0,25	1,75	point de gi-
4	2,75	1	1,75	vre sur les
5	4	1	3	vitres.
6	5,75	1	4,75	
7	6	1,20	4,80	
9	7,50	1,20	6,30	
Moyen.	— 4,64	— 0,19	4,45	
Le samedi 15, à 7	+ 1	— 0,50	1,50	Nei. la n. préc.
8	1	0,60	1,60	Couv. p pluie
9	0,50	+ 0,25	0,25	tout le j., v.
12	2,25	0,70	1,55	assez f. le m
3	2,60	0	1,60	La temp. int.
3½	2,70	0,70	2	plus froide
9	2,75	1	1,75	que l'ext., gi.
Moyen.	+ 1,83	+ 0,43	1,40	en dehors.

Moyenne des douze observations du premier thermomètre, aux mêmes heures que le jour précédent, — 5°,50.

(*) J'ai porté dans ce tableau le 14 avant le 13, parce que ce dernier jour, comme le 15, le ciel fut couvert, et que c'est la différence de la température intérieure avec la température extérieure, et non celle du soleil à l'ombre, que j'ai notée ces deux derniers jours.

MÉMOIRE

SUR L'INFLUENCE

DU SYSTÈME NERVEUX

SUR LA CHALEUR ANIMALE,

Présenté à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 15 mai 1820;

PAR M. CHARLES CHAUSSAT, M. D.,

Membre de la Société des Naturalistes de Genève, Correspondant de la Société philomatique de Paris.

(SUITE).

De l'influence de la moelle épinière sur la chaleur animale.

PUISQUE la cessation de l'influence de la huitième paire sur le poumon n'expliquait point l'abaissement rapide de la chaleur après les lésions du cerveau, il restait à déterminer si la paralysie de la moelle épinière n'était pas la véritable cause de cet abaissement.

On sait que telle est l'organisation de la moelle épinière, que, quel que soit le point dans lequel on la coupe, l'on paralyse nécessairement tous les muscles dont les nerfs tirent leur origine des portions de la moelle situées au-dessous de la section. Quoique la même loi ne s'applique pas dans toute son étendue aux autres fonctions de l'économie, ces dernières se trouvent cependant toujours plus ou moins affaiblies lorsqu'on pratique la section de la moelle dans un point suffisamment élevé.

Une circonstance accessoire à laquelle il faut avoir égard quand on pratique cette opération, c'est qu'elle s'accompagne quelquefois d'une sorte de stupeur du système nerveux, suite de l'action immédiate de l'instrument tranchant sur cette source principale des forces de l'économie. Lorsque cette stupeur est portée

à un certain degré, elle détermine une syncope qui fait périr l'animal plus ou moins promptement après l'opération (1). D'après cela, on conçoit que toutes les expériences ne sont pas également propres à manifester l'effet dû à la simple hauteur de la section; je pense que l'on ne sera autorisé à tirer les conclusions relatives à cette dernière considération que lorsque l'on verra le pouls et la respiration conserver une force suffisante (2). Ces deux fonctions doivent servir comme de *critères* relativement à l'état du système nerveux; et telle est la raison pour laquelle j'ai pris soin de les noter avec une grande exactitude dans toutes mes expériences.

I. *Section de la portion cervicale de la moelle épinière.*

Il n'y a guère que quatre endroits différens dans lesquels la disposition anatomique permette d'intéresser, avec quelque facilité, la portion cervicale de la moelle épinière; savoir, immédiatement au-dessous de l'occipital, dans les deux premiers espaces intervertébraux, et enfin entre la septième vertèbre du cou et la première du dos. Comme toutes ces expériences m'ont fourni des résultats analogues, je n'en rapporterai qu'un petit nombre.

EXPÉRIENCE X[e]. *Section de la moelle épinière sous l'occipital : insufflation artificielle exécutée avec lenteur, de manière à se rapprocher le plus possible de la respiration naturelle.*

	CHALEUR ANIMALE.		
		Abaissement	
		Partiel.	Total.
Etat initial	39°9	»	»
Opération	37,7	»	»
1[re] heure	35,6	2°1	2°1
2[e]	33,0	2,6	4,7
3[e]	30,7	2,3	7,0

(1) Sur vingt-deux sections de la portion dorsale de la moelle épinière, j'ai observé cette syncope quatre fois, et toujours sur de vieux animaux.

(2) Une autre condition que je dois ajouter ici, quoiqu'elle ne soit qu'une conséquence des deux précédentes, c'est que la vie se conserve assez long-temps pour que l'animal ne périsse que de froid.

On cesse l'insufflation au bout de la troisième heure : en ce moment le pouls était à 85 par minute, régulier et modérément fort.

Abaissement moyen. $\frac{37^\circ{,}7 - 32^\circ{,}0}{2^h 15'} = \frac{5^\circ{,}70}{2^h{,}25} = \ldots\ldots$ 2°,53

EXPÉRIENCE XIe. *Section pratiquée entre les deuxième et troisième vertèbres du cou : insufflation artificielle comme dans l'expérience précédente.*

Abaissement moyen. $\frac{40^\circ{,}0 - 34^\circ{,}2}{2^h 30'} = \frac{5^\circ{,}8}{2^h{,}5} = \ldots\ldots$ 2°,32

EXPÉRIENCE XIIe. *Section entre la septième vertèbre du cou et la première du dos.*

	Moyenne du pouls dans 5'.	Moyenne de la respiration dans 5'.	CHALEUR ANIMALE.	aissement.		Température du lieu.
				Partiel.	Total.	
État initial...	»	»	41°0	»	»	12°6
Opération.....	»	»	40,5	»	»	12,0
1re heure......	650	98	37,2	3°3	3°3	13,0
2^e	530	97	34,5	2,7	6,0	13,0
3^e	440	109	32,3	2,0	8,2	13,0
4e..........	390	80	30,0	2,2	10,5	13,1
5^e	»	86	28,5	1,5	12,0	13,5
6^e	»	80	27,1	1,4	13,4	13,8
7^e	»	»	26,3	0,8	14,2	14,3
8e et 9e.......	130	56	24,0	2,3	16,5	14,7
10e (mort)....	»	»	»	»	»	»

Abaissement moyen. $\frac{40^\circ - 32^\circ{,}3}{2^h 45'} = \frac{7^\circ{,}70}{2^h{,}75} = \ldots\ldots\ldots$ 2°,80

Cette expérience ayant été répétée, a fourni des résultats tout-à-fait analogues.

Comme on le voit, nous retrouvons dans toute l'étendue de la portion cervicale de la moelle épinière la valeur de l'abaissement moyen que nous avoient fourni les lésions du cerveau. A la vérité, dans les expériences dixième et onzième, on pouvoit encore attribuer à ce dernier organe l'abaissement de la

chaleur, à cause de la cessation de ses fonctions peu après la section de la moelle épinière dans un lieu aussi élevé. Mais une telle explication ne s'étendait point à l'expérience douzième, puisque la vie du cerveau ne s'étoit affoiblie qu'en proportion du froid qui s'étoit emparé de l'animal. L'on ne pouvoit donc plus, avec M. Brodie, regarder la chaleur animale comme étant sous la dépendance unique et immédiate du cerveau; et il étoit naturel de conclure que la décapitation n'agissoit si puissamment sur la chaleur qu'à cause de l'influence que le cerveau exerce sur l'intégrité des fonctions de la moelle épinière.

II. *Section de la portion dorsale de la moelle épinière.*

Les expériences précédentes engageoient naturellement à continuer les sections de la moelle épinière dans le reste de l'étendue de cette partie. Je vais exposer ici les résultats intéressans de ces expériences.

	EXPÉRIENCE XIIIe. Section dans le 1er espace intervertébral dorsal.				EXPÉRIENCE XIVe. Section dans le 2e espace intervertébral dorsal.				EXPÉRIENCE XVe. Section dans le 3e espace intervertébral dorsal.			
	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.
État initial.	»	»	41°5	12°7	»	»	41°0	13°0	»	»	40"5	»
Opération..	»	»	41,5	13,0	»	»	40,5	12,5	»	»	40,5	»
1re heure..	645	103	»	»	510	101	»	»	500	162	»	»
	»	»	38,8	14,0	»	»	38,0	13,3	»	»	38,7	»
2e.......	670	102	»	»	565	90	»	»	767	133	»	»
	»	»	36,1	15,0	»	»	35,3	15,0	»	»	36,7	»
3e.......	565	119	»	»	475	122	»	»	777	77	»	»
	»	»	33,9	15,7	»	»	34,0	15,1	»	»	34,9	»
4e.......	465	48	»	»	425	129	»	»	»	»	»	»
	»	»	32,0	16,1	»	»	32,6	15,3	»	»	»	»
5e.......	400	36	»	»	370	142	»	»	»	»	»	»
	»	»	29,9	16,2	»	»	310	15,5	»	»	»	»
6e.......	310	43	»	»	355	133	»	»	»	»	»	»
	»	»	28,3	16,2	»	»	29,5	15,8	»	»	»	»
7e.......	270	38	»	»	»	»	»	»	340	50	»	»
	»	»	27,3	16,5	»	»	»	»	»	»	28,0	»
8e.......	»	»	»	»	160	60	»	»	218	37	»	»
	»	»	»	»	»	»	26,3	15,8	»	»	27,1	»
9e.......	»	»	»	»	194	100	»	»	177	37	»	
	»	»	25,7	16,5	»	»	25,3	15,8	»	»	26,4	»
10e.......	»	»	»	»	155	»	»	»	154	37	»	»
	mort	»	25,2	16,3	»	»	24,3	15,0	»	»	25,8	»
11e.......	»	»	»	»	124	»	»	»	142	35	»	»
	»	»	»	»	»	»	23,5	14,8	»	»	25,2	»
12e.......	»	»	»	»	102	»	»	»	120	41	»	»
	»	»	»	»	mort	»	23,0	15,7	»	»	24,6	»

Mort la 17e heure à 21°,7.

	EXPÉRIENCE XVIe. Section dans le 4e espace intervertébral dorsal.				EXPÉRIENCE XVIIe. Section dans le 5e espace intervertébral dorsal.				EXPÉRIENCE XVIIIe. Section dans le 6e espace intervertébral dorsal.			
	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.
Etat initial.	»	»	40°5	»	»	»	40°5	16°0	»	»	40°5	»
Opération..	»	»	40,8	18,0	»	»	40,8	16,8	»	»	38,7	»
1re heure...	830	105	»	»	975	86	»	»	530	615	»	»
	»	»	38,9	20,0	»	»	38,7	17,3	»	»	37,9	»
2e........	710	124	»	»	940	64	»	»	900	555	»	»
	»	»	36,9	21,2	»	»	37,4	18,3	»	»	36,5	»
3e........	785	88	»	»	915	48	»	»	835	106	(1)	»
	»	»	35,9	21,5	»	»	36,6	18,9	»	»	36,2	»
4e........	790	82	»	»	930	53	»	»	790	81	»	»
	»	»	35,4	22,0	»	»	36,0	18,7	»	»	36,5	»
5e........	745	62	»	»	915	53	»	»	785	84	»	»
	»	»	35,1	22,1	»	»	35,9	19,0	»	»	36,3	»
6e........	725	73	»	»	880	47	»	»	740	130	»	»
	»	»	34,7	22,0	»	»	35,6	19,5	»	»	36,9	»
7e........	725	64	»	»	900	50	»	»	890	245	»	»
	»	»	35,0	22,0	»	»	»	»	»	»	»	»
8e........	»	»	»	»	930	54	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	35,7	20,0	»	»	»	»
9e........	»	»	»	»	900	47	»	»	750	78	»	»
	»	»	34,0	21,7	»	»	35,7	»	»	»	35,0	»
10e.......	580	52	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	33,2	22,0	»	»	35,5	19,4	»	»	35,7	»
11e.......	490	58	»	»	760	62	»	»	»	»	»	»
	»	»	32,6	21,5	»	»	34,5	»	»	»	35,4	»
12e.......	480	64	»	»	680	54	»	»	»	»	»	»
	»	»	31,9	21,3	»	»	33,7	»	»	»	34,3	»
	Mort quelques heures plus tard.				Mort quelques heures plus tard.				Mort la 30e heure à 19°,8			

(1) Le maximum d'abaissement a été de 35°,7.

	EXPÉRIENCE XIXe. Section dans le 7e espace intervertébral dorsal.				EXPÉRIENCE XXe. Section dans le 8e espace intervertébral dorsal.				EXPÉRIENCE XXIe. Section dans le 9e espace intervertébral dorsal.			
	Pouls dans 5'.	Respiration dans 5'.	Chaleur animale.	Température locale.	Pouls dans 5'.	Respiration dans 5'.	Chaleur animale.	Température locale.	Pouls dans 5'.	Respiration dans 5'.	Chaleur animale.	Température locale.
État initial.	»	»	40°9	»	»	»	40°7	»	»	»	40°5	»
Opération..	»	»	40,8	»	»	»	41,0	16°5	»	»	40,5	»
1re heure...	640	105	»	»	870	123	»	»	454	106	»	»
	»	»	38,7	17°7	»	»	40,1	17,5	»	»	40,0	15°0
2e........	725	92	»	»	850	83	»	»	487	110	»	»
	»	»	38,3	18,3	»	»	39,3	18,2	»	»	40,0	»
3e........	700	94	»	»	765	115	»	»	495	97	»	»
	»	»	38,8	18,8	»	»	39,1	18,8	»	»	40,0	»
4e........	755	111	»	»	790	124	»	»	530	107	»	»
	»	»	39,3	19,0	2	»	39,0	19,0	»	»	40,0	18,0
5e........	585	111	»	»	760	138	»	»	»	»	»	»
	»	»	39,7	19,0	»	»	39,2	19,0	»	»	»	»
6e........	700	122	»	»	850	122	»	»	»	»	»	»
	»	»	40,5	19,0	»	»	39,3	19,3	»	»	»	»
7e........	750	134	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	40,6	»	»	»	»	»	»	»	»	»
8e........	»	»	»	»	»	200	»	»	850	99	»	»
	»	»	»	»	»	»	39,0	»	»	»	39,5	»
9e........	880	154	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	39,5	19,2	»	»	39,1	»	»	»	»	»
10e........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	mort	»	»	»	»	»	»
11e.......	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	38,7	»	»	»	»	»	»	»	»	»
12e.......	800	123	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	38,5	19,3	»	»	»	»	»	»	»	»
	Mort la 30e heure environ.								Mort la 23e heure à 26°,0.			

	EXPÉRIENCE XXIIe. Section dans le 10e espace intervertébral dorsal.				EXPÉRIENCE XXIIIe. Section dans le 11e espace intervertébral dorsal.				EXPÉRIENCE XXIVe. Section dans le 12e espace intervertébral dorsal.			
	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Température locale.
État initial.	»	»	40°7	»	»	»	41°1	»	»	»	41°1	»
Opération.	»	»	40,5	15°0	»	»	41,0	13°0	»	»	41,1	11°5
1re heure...	845	71	(1)	»	580	255	»	»	565	127	(1)	»
	»	»	39,4	14,7	»	»	41,1	14,3	»	»	40,6	12,0
2e.......	760	72	»	»	740	236	»	»	615	103	»	»
	»	»	39,6	15,3	»	»	41,1	15,2	»	»	40,6	13,7
3e.......	680	68	»	»	870	216	»	»	645	104	»	»
	»	»	39,4	15,5	»	»	41,0	15,8	»	»	40,9	14,5
4^e.......	690	64	»	»	900	160	»	»	695	114	»	»
	»	»	39,2	14,5	»	»	41,0	16,3	»	»	41,1	15,0
5^e.......	680	65	»	»	880	150	»	»	»	»	»	»
	»	»	39,0	15,4	»	»	41,0	»	»	»	»	»
6^e.......	640	66	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	39,0	15,8	»	»	»	»	»	»	»	»
7^e.......	700	67	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	39,0	16,0	»	»	»	»	»	»	»	»
8^e.......	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
9e.......	690	63	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	39,2	14,0	»	»	»	»	»	»	»	»
10e.......	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
11e.......	830	70	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	»	»	39,8	16,0	»	»	»	»	»	»	»	»
12e.......	»	»	»	»	1050	168	»	»	740	206	»	»
	»	»	»	»	»	»	41,5	16,0	»	»	42,9	14,5

Expérience XXIIe : Mort la 26e heure à 28°,5.
(1) Le maximum d'abaissement a été 39°,3.

Expérience XXIIIe : Mort la 20e heure environ.

Expérience XXIVe : Mort la 21e heure environ.
(1) Le maximum d'abaissement a été 40°,5.

Abaissement moyen.

Expérience 13ᵉ. (1_{er} espace intervertébral du dos) :

$$\frac{41°,5 - 32,°0}{3^h\ 58'} = \frac{9°,50}{3^h,97} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2°,42$$

Expérience 14ᵉ. (2ᵉ espace intervertébral) :

$$\frac{40°,5 - 32°,0}{4^h\ 25'} = \frac{8°,50}{4^h\ 41} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1°,92$$

Expérience 15ᵉ. (3ᵉ espace intervertébral) :

$$\frac{40°,0 - 34°,9}{2^h\ 45} = \frac{5°,10}{2^h\ 75} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1°,85$$

En rapprochant de l'expérience douze ces diverses sections de la portion dorsale de la moelle épinière, l'on voit qu'à dater de la septième vertèbre du cou, la chaleur s'abaisse d'autant plus lentement, que l'opération est pratiquée plus bas; de telle sorte que, même avant la dernière vertèbre du dos, la valeur de l'abaissement, pendant les premières heures, se trouve assez sensiblement nulle. Ce résultat remarquable, qui se déduit naturellement des expériences que l'on a sous les yeux, serait mis en pleine évidence, si je pouvais présenter le tableau des valeurs successives de l'abaissement moyen. Mais une pareille détermination ne me paroît plus possible, non que l'animal ne finisse par se refroidir et par atteindre enfin la limite inférieure de 32°, mais parce que, lorsqu'il y parvient, il ne se trouve plus sous l'influence immédiate de l'opération. Je m'explique :

On a remarqué sans doute qu'à dater du quatrième espace intervertébral, l'abaissement de la chaleur, au lieu de se faire d'une manière continue, comme dans les expériences précédentes, a été divisé en deux époques bien distinctes par une période de réaction plus ou moins prolongée. Cette réaction, qui varie en raison de la hauteur de la lésion et de la force de l'individu, est rendue tout-à-fait évidente par le frisson, la dureté et la vitesse du pouls et la réascension de la chaleur animale. Je ne l'ai jamais observée, soit dans les sections du cerveau, soit dans celles de toute la portion de la moelle épinière située au-dessus des trois premières vertèbres du dos. Je l'ai vue une seule fois après une section dans le troisième espace intervertébral; mais ce n'est que dans le quatrième ou le

cinquième de ces espaces qu'elle commence pour l'ordinaire à se manifester. On peut la rapprocher, je pense, de celle que j'ai fait observer après la section de la huitième paire.

Sans affirmer que la chose s'observe constamment (1), il m'a paru cependant qu'en général la réaction se manifestait à un degré de température d'autant plus élevé, que la section de la moelle étoit plus inférieure, et qu'ainsi les forces productrices de la chaleur se trouvoient avoir été moins affoiblies. C'est ce qui sera rendu sensible par le tableau suivant, dans lequel se trouve indiqué le degré de température auquel la réaction est survenue.

Expérience 16e....	4e espace intervertébral.........	34°7
Expérience 17e....	5e espace intervertébral.........	35°,6
Expérience 18e....	6e espace intervertébral.........	35°,7
Expérience 19e....	7e espace intervertébral.........	38°,3
Expérience 20e....	8e espace intervertébral.........	39°,0
Expérience 22e....	10e espace intervertébral.........	39°,3
Expérience 24e....	12e espace intervertébral.........	40°,5.

Cette réaction prolongeant sa durée aussi long-temps que les forces nerveuses ne sont point encore épuisées, l'abaissement qui lui succède, et qui finit par amener la mort, ne sauroit être considéré comme une suite immédiate de l'opération. On auroit tort par conséquent de le faire entrer comme élément dans la détermination de l'abaissement moyen; car les résultats seroient essentiellement compliqués de l'intensité de la force nerveuse de l'individu, et se rapporteroient peut-être plus à cette dernière circonstance qu'à l'influence de l'opération même. L'abaissement moyen, tel que je l'ai employé jusqu'à présent, ne peut donc plus servir pour la comparaison respective des différentes sections de la portion dorsale de la moelle épinière. La seule chose qu'il m'indique encore, c'est qu'à mesure que la section est pratiquée plus bas, à mesure aussi je perds la trace d'une des forces productrices de la chaleur.

J'ai adopté pour ces expériences un autre mode de comparaison, celui de consigner dans un tableau le plus grand abaissement qui ait été observé pendant les trois premières heures qui ont suivi l'opération, sans égard pour les réactions qui ont pu se manifester, et qui, dans quelques cas, même avant la fin de la troisième heure, avoient fait remonter la chaleur plus

(1) Les différences dans l'état initial de la chaleur ont probablement de l'influence sur le degré auquel la réaction survient.

ou moins au-dessus de ce maximum d'abaissement. Cette manière de présenter les choses, n'offrant que ce qui appartient en propre à l'opération, m'a paru la seule qui dût être employée dans le cas actuel : c'est celle que j'ai adoptée pour le tableau suivant :

Désignation des expériences.	Maximum d'abaissement.	Série calculée.	Différences.
Expér. 4e. Section de l'encéphale...........	8°3	»	»
Expér. 12e. Section de la moelle épinière sous la 7e vertèbre cervicale.........	8,2	8°2	0°0
Expér. 13e. Section dans le 1er espace intervertébral du dos.................	7,6	7,4	0,2
Expér. 14e. Sect. dans le 2e esp. intervertébral.	6,5	6,6	0,1
Expér. 15e. Sect. dans le 3e esp. intervertébral.	5,6	5,8	0,2
Expér. 16e. Sect. dans le 4e esp. intervertébral.	4,9	5,0	0,1
Expér. 17e. Sect. dans le 5e esp. intervertébral.	4,2	4,2	0,0
Expér. 18e. Sect. dans le 6e esp. intervertébral.	3,0	3,4	0,4
Expér. 19e. Sect. dans le 7e esp. intervertébral.	2,5	2,6	0,1
Expér. 20e. Sect. dans le 8e esp. intervertébral.	1,9	1,8	0,1
Expér. 21e. Sect. dans le 9e esp. intervertébral.	0,5		
Expér. 22e. Sect. dans le 10e esp. intervertébral.	1,2	Ecart moyen.. 0°,13	
Expér. 23e. Sect. dans le 11e esp. intervertébral.	0,0		
Expér. 24e. Sect. dans le 12e esp. intervertébral.	0,6		

Nul doute qu'au moyen d'expériences multipliées et des valeurs moyennes qu'on pourroit en déduire, on ne parvînt à faire disparoître quelques irrégularités qui se remarquent encore dans ce tableau, et à en rendre les différens termes indépendans de toute influence individuelle. Toutefois, tel que je le présente, il fournit déjà des conséquences fort importantes que je vais indiquer (1).

1°. La température baisse en général d'autant moins rapidement que la section a été pratiquée dans un espace intervertébral plus inférieur.

2°. On peut diviser en deux classes les valeurs qui figurent dans ce tableau. Dans la première, qui comprend tous les espaces intervertébraux situés entre la septième vertèbre du cou

(1) J'ai fait en tout vingt-deux sections de la portion dorsale de la moelle épinière. De ce nombre il faut en retrancher quatre, dans lesquelles l'opération a été plus ou moins promptement suivie d'une syncope mortelle. Parmi les dix-huit sections restantes, j'ai choisi les douze qui m'ont paru réunir le mieux toutes les conditions d'une même expérience pour en composer le tableau que l'on a sous les yeux.

et la neuvième du dos (expérience 12 — expérience 20), l'abaissement pendant les trois premières heures a été, généralement parlant, de 2° et au-dessus. En examinant avec un peu d'attention les termes qui composent cette première partie du tableau, on aperçoit bientôt que la différence entre deux d'entre eux considérés dans un ordre successif s'écarte assez peu de 0°,8 pour qu'une série calculée dans cette hypothèse puisse représenter la suite de ces nombres à 0°,13 d'écart moyen (la troisième colonne du tableau est occupée par cette série calculée). Quoiqu'une coïncidence semblable dans neuf termes successifs ne puisse guères être supposée l'effet du simple hasard, je n'en déduirai pourtant aucune conséquence, parce que la loi qui pourroit en résulter ne seroit pas applicable à un espace quelconque de temps.

Dans la seconde partie du tableau, celle où l'abaissement est moindre de 2°, les valeurs successives décroissent d'une manière tout-à-fait irrégulière. La raison en est facile à saisir ; on se rappelle probablement que la position sur le dos est susceptible de faire baisser la chaleur de 2°,5 pendant les trois premières heures de l'expérience. Or, si l'influence de la section de la moelle épinière, dans les quatre derniers espaces intervertébraux du dos, n'est pas même équivalente à celle de la simple position dont nous venons de parler, il ne me paroît point étonnant que les variétés individuelles dans la rapidité de la réaction puissent masquer entièrement la véritable loi des phénomènes. Cela est d'autant moins difficile à croire, que, même dans la première partie du tableau, la plus ou moins grande promptitude de la réaction peut empêcher quelquefois la température d'atteindre l'abaissement correspondant au lieu de l'opération (1).

3°. Une dernière conséquence doit être déduite de ces expériences. Si nous avions vu la température baisser à peu près uniformément après toutes les sections de la moelle épinière, on aurait pu penser que cette lésion produisait dans les forces nerveuses un désordre tel, qu'elles se trouvoient ensuite insuffisantes pour entretenir ultérieurement la vie. Mais maintenant que nous voyons les lésions de la partie inférieure de la portion dorsale

---

(1) Pour répéter ces expériences, on devra choisir des animaux vigoureux et d'âge moyen pour les trois ou quatre espaces intervertébraux supérieurs du dos. Mais pour les autres de ces espaces, des animaux moins forts sont préférables, parce que la réaction, tardant un peu plus à s'effectuer, permet aux phénomènes de se manifester d'une manière plus complète.

de la moelle ne présenter en quelque sorte d'autres phénomènes primitifs que ceux qu'offriroit un nerf d'un volume égal, s'il s'en trouvoit quelqu'un dans l'économie, nous sommes en droit d'en conclure que les lésions de la moelle épinière en général n'agissent que par la paralysie dans laquelle elles jettent tous les nerfs qui naissent au-dessous de la section.

Si ce n'est point par le désordre général des fonctions nerveuses, mais par la simple paralysie dans laquelle tombent les nerfs qui naissent au-dessous de la section, qu'agissent les opérations pratiquées sur la moelle épinière, quels sont donc les nerfs qui tirent leur origine de la portion dorsale de cette moelle? Il n'y a évidemment que les nerfs intercostaux et le grand sympathique. Or, comme personne ne sera tenté d'attribuer aux parois mêmes de la poitrine la faculté de dégager la chaleur de l'économie, le nerf grand sympathique seul peut donc expliquer les phénomènes. Toutefois, quelque rigoureuse que soit cette conclusion dans un sujet d'une telle importance, l'on doit se croire dans le champ des conjectures tant que l'expérience directe n'a point encore prononcé.

Il falloit donc agir sur le nerf grand sympathique. Mais attaquer ce nerf dans la poitrine étoit une opération que sa position rendoit presque impraticable sans un grand délabrement; et d'ailleurs ses nombreuses anastomoses avec la moelle épinière, établissant comme une espèce d'arc nerveux entre les deux bouts divisés, pouvoient, ainsi qu'il me semble l'avoir observé, rendre nuls ou presque nuls les effets de l'opération dans les premiers momens. J'ai préféré en conséquence agir sur les ganglions semi-lunaires, ou plutôt sur l'espèce de plexus qui les remplace chez le chien. Voici le procédé opératoire qui m'a paru le plus simple, et produire le moins possible de désorganisation.

Les parois abdominales du côté gauche étant incisées immédiatement au-dessous de la treizième côte, je porte le doigt indicateur profondément au-devant de l'aorte et du rein; je recherche la capsule surrénale, qu'il est extrêmement facile de reconnoître; je l'attire au-dehors, et j'en fais l'extirpation (1). Voici ce qui se passe alors : le nerf grand sympathique, presqu'à son entrée dans l'abdomen, se trouve placé immédiatement der-

(1) Je m'assure par la dissection de la glande que c'est bien elle que j'ai extraite : sa structure intérieure la fait très-facilement distinguer d'avec une glande mésentérique.

rière

rière la capsule surrénale; et comme il y adhère assez fortement pour faire croire, au premier coup-d'œil, qu'il y distribue de véritables filets, je suis à peu près sûr, au moyen de ce procédé, de le diviser au moment où il se jette dans le plexus semi-lunaire. De plus, par suite des tiraillemens que j'exerce inévitablement, je contonds ce même plexus semi-lunaire, et j'affaiblis nécessairement ainsi ses fonctions. Toutefois il est bon de ne point oublier que ce procédé n'agit guère que du côté gauche, et qu'ainsi l'on ne peut pas s'attendre à un anéantissement assez complet de la production de la chaleur pour obtenir l'abaissement moyen des premières expériences.

Dans les deux expériences suivantes, l'opération a été exécutée telle qu'elle vient d'être décrite.

	EXPÉRIENCE XXVe.			EXPÉRIENCE XXVIe.		
	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.	Pouls dans 5′.	Respiration dans 5′.	Chaleur animale.
Etat initial. . . .	»	»	40°5	1	»	40°9
Opération. . . .	»	»	40,0	»	»	38,7
1re heure.	850	129	37,7	495	61	37,1
2e.	775	109	35,4	590	35	35,3
3e.	690	145	33,8	680	41	33,7
4e.	640	70	32,5	595	39	32,5
5e.	555	58	31,1	475	34	31,5
6e.	470	6	30,0	435	35	30,0
7e.	400	66	28,9	365	42	28,5
8e.	330	65	27,8	255	45	27,7
9e.	mort à 8^h 15′		»	240	43	26,8
10e. (mort). . .	»	»	»	»	44	26,0

Abaissement moyen.

Expérience 25e. $\frac{39°,8 - 32°,2}{4^h\ 0'} = \frac{7°,6}{4} =$ . . . . 1°,90

Expérience 26e. $\frac{38°,7 - 32°,5}{3^h\ 55'} = \frac{6°,20}{3^h,91} =$ . . . . 1°,58

Le résultat de ces expériences étoit certainement très-satisfaisant, puisqu'il faisoit retrouver au milieu de l'abdomen la plus grande partie de l'abaissement moyen que nous avions vu graduellement disparoître à mesure que les sections de la moelle épinière avoient été pratiquées plus bas: si elles ne fournis-

soient pas la totalité de cet abaissement, il étoit évident que cela tenoit à l'imperfection du procédé opératoire, lequel n'anéantissoit point l'action de tous les rameaux des deux nerfs grands sympathiques (1).

Désirant toutefois obtenir des résultats plus complets, je pensai que, si je ne pouvais pas détruire entièrement l'action des nerfs grands symphatiques, en aggissant immédiatement sur eux, j'avais pourtant un moyen d'empêcher cette action d'avoir un résultat efficace en les privant des matériaux sur lesquels ils opéroient : en un mot, je conclus de mes expériences qu'en liant l'aorte thoracique, l'animal devoit périr nécessairement de froid, et que la marche de l'abaissement de la chaleur devoit être analogue dans l'abdomen et le thorax, si toutefois la première de ces cavités étoit seule chargée de la production de la chaleur. C'est ce qui s'est trouvé pleinement confirmé par l'expérience suivante :

EXPÉRIENCE XXVII[e]. *Chien de dix-huit pouces, jeune, assez fort.*

On prend la température du rectum; on place un tube respiratoire dans la trachée (2). On prend ensuite au même instant la température de l'œsophage et celle du rectum; enfin on lie l'aorte un peu au-dessus de l'endroit où elle traverse l'arcade du diaphragme, à la faveur d'une incision pratiquée dans le dernier espace intercostal, tout près de la colonne vertébrale.

On replace les deux thermomètres, l'un dans le rectum, l'autre dans l'œsophage ; ils y restent à demeure pendant toute l'expérience, enfoncés constamment à quinze centimètres de profondeur, conformément à ce qui a été dit à l'occasion de l'expérience 1[re].

---

(1) J'aurais pu sans doute perfectionner ce procédé ; si je ne m'y suis point appliqué, c'est que les expériences dont je vais parler y ont complètement suppléé.

(2) Je place ce tube, parce que, dans une première expérience après la ligature de l'aorte, j'ai observé une asphyxie qui seroit devenue mortelle, si l'on n'avoit pas promptement divisé la trachée. J'ignore si ce phénomène est constant.

	Moyenne du pouls dans 5'.	Moyenne de la respiration dans 5'.	CHALEUR ANIMALE		
			Dans le rectum.	Dans l'œsophage.	Différence.
Etat initial..............	510	88	40°6	»	»
Opération de la trachée-artère et de l'œsophage...	»	»	39,5	39°3	0°2
Opération du thorax et de l'aorte	»	»	38,0	37,3	0,7
1re heure après la ligature.	535	263	35,7	34,8	0,9
2e.	378	278	33,7	32,8	0,9
3e.	485	355	31,3	30,8	0,5
4e.	166	88	29,2	28,5	0,7
4e heure 13' (mort)......	»	»	28,7	28,0	0,7
4e heure 18' (thermomètres enfoncés profondément dans le rectum et l'œsophage.	»	»	28,3	28,3	0,0
			Ecart moyen...............		0°73

Abaissement moyen.

Pour le rectum. $\frac{38°,0 - 33°,0}{2^h\ 5'} = \frac{5°,00}{2^h,08} =$ .... 2°,40

Pour l'œsophage. $\frac{37°,3 - 32°,3}{2^h\ 5'} = \frac{5°,00}{2^h,08} =$ .... 2°,40

EXPÉRIENCE XXVIIIe. Absolument semblable à la précédente. Mort 1h 35' après la ligature de l'aorte.

Abaissement moyen.

Pour le rectum. $\frac{38°,6 - 34°,7}{1^h\ 25'} = \frac{3°,9}{1^h,42} =$ .... 2°74

Pour l'œsophage. $\frac{37°,8 - 34°,0}{1^h\ 5} = \frac{3°,8}{1^h,42} =$ .... 2°,67

La valeur moyenne dont la température du rectum a surpassé celle de l'œsophage pendant toute la durée de l'expérience a été de 0°,83.

Comme on le voit, ces deux dernières expériences nous font retrouver tout l'abaissement moyen que nous avoient fourni les

lésions graves de l'encéphale. Elles me paroissent d'autant plus concluantes, qu'en les comparant avec ce que nous avons établi précédemment, nous voyons des résultats identiques être fournis par des expériences qui, tout en nécessitant des lésions complètement différentes, ont pourtant, en dernière analyse, le même mode d'action. Et en effet, le résultat commun de chacune d'elles est la mort de la cavité abdominale : seulement, tandis que les unes la produisent en y suspendant toute influence nerveuse, les autres atteignent le même but par la cessation de la circulation. Ces diverses expériences diffèrent donc moins entre elles qu'elles ne le paroissent au premier coup-d'œil; ce que je pourrois faire ressortir davantage encore, en signalant les autres phénomènes communs à la plupart d'entre elles, tels que la paralysie complète du train postérieur, la tension tétanique du train antérieur, etc.

La ligature de l'aorte thoracique termine naturellement cette série de recherches sur l'influence du système nerveux, sur la production de la chaleur animale : placée comme elle l'est à l'extrémité de cette espèce de chaîne qui lie le cerveau à l'abdomen, elle est une preuve que nous ne nous sommes point égarés dans la route que nous avons suivie, et une garantie suffisante de la justesse de nos conclusions. Il ne me restera plus maintenant que quelques remarques à ajouter.

Il est remarquable de voir dans ces dernières expériences l'œsophage de 0°,7 à 0°,8 plus froid que l'abdomen : et cependant celui-ci étoit complètement privé de vie, puisque des incisions dans le muscle du train postérieur, non-seulement n'excitoient aucune sensibilité, mais encore, au bout d'une à deux heures, n'avoient pas même fourni une seule goutte de sang. Il découle de là que le thorax ne contribue pas pour une quantité appréciable à l'entretien de la chaleur animale; car en le réduisant à ne plus fournir qu'à la moitié du corps, et en doublant par là l'effet qu'il pourroit produire, les expériences présentes seroient de nature à rendre sensibles les moindres quantités de chaleur qu'il pourroit dégager. Mais ici se présente une objection.

Si le poumon ne concourt point au dégagement de la chaleur pour le reste du corps (1), comment arrive-t-il que la section

(1) On ne doit point conclure de mes expériences que le poumon ne dégage aucune quantité de chaleur; car elles prouvent seulement que cet organe se suffit à peu près pour réparer les pertes abondantes qu'il fait à chaque instant ; de telle sorte que la marche du refroidissement dans la moi-

de la huitième paire fasse périr de froid l'animal auquel on la pratique ?..... Cette objection n'est point embarrassante, car elle se trouve complètement résolue par ce que nous avons établi précédemment.

L'on a vu 1°. qu'il suffisoit de paralyser par la section de la moelle épinière un certain nombre des filets qui se rendent aux plexus abdominaux, pour affoiblir l'action de ces plexus ; 2°. que la foiblesse résultante étoit en proportion du nombre des filets paralysés, de telle sorte que l'abaissement de la chaleur étoit contenu ou suspendu par une période de réaction, selon que le nombre de ces filets étoit plus ou moins grand. Appliquant ces deux données à la section des nerfs pneumogastriques, l'on voit que l'abaissement qui a accompagné cette expérience n'étoit qu'une conséquence nécessaire des faits qui avoient été établis à cause des nombreuses anastomoses, au moyen desquelles ces nerfs communiquent, soit avec les plexus abdominaux, soit avec le premier ganglion thoracique (1).

Une autre objection qu'on ne manquera pas de faire à mes expériences, c'est d'attribuer l'abaissement de la chaleur à l'affoiblissement causé par les lésions graves du système nerveux..... Pour répondre convenablement à cette difficulté, il est nécessaire de l'analyser.

La foiblesse dont on parle ne sauroit agir sur la chaleur que de deux manières différentes ; médiatement ou immédiatement. Or,

Dans le cas d'une action médiate du système nerveux, suite

---

tié supérieure du corps n'est pas plus rapide que dans l'inférieure. L'organisation du plexus pulmonaire composé des mêmes parties que le plexus semi-lunaire, jointe à la sécrétion que fournit le poumon, me paroissent confirmer cette remarque.

(1) J'ajouterai que la réaction et les oscillations plus ou moins prolongées de la chaleur qui accompagnent cette expérience indiquent une cause d'une nature toute différente de la simple paralysie d'un tronc nerveux ; car, dans ce dernier cas, le phénomène est continu, et n'offre pas cette sorte d'indétermination qui s'observe pendant les premières heures après la section de la huitième paire.

Cette influence réciproque entre le grand sympathique et la huitième paire me paroît confirmée par une observation que j'ai eu l'occasion de faire fréquemment, savoir : que les animaux perdent en très-grande partie leur voix quand on leur coupe la moelle épinière dans l'un des espaces intervertébraux supérieurs du dos. Ce fait se conçoit facilement d'après les anastomoses du grand sympathique avec le nerf vague.

de l'affoiblissement des mouvemens respiratoires et de la circulation, pour toute réponse je renverrai au tableau de mes expériences; l'on y verra presque constamment la respiration parfaitement libre, et la circulation pendant les premières heures, plus accélérée que dans l'état naturel. C'est cependant alors que l'abaissement de la chaleur étoit le plus rapide.

Admet-on au contraire une action immédiate du système nerveux, indépendante de l'état de la circulation et de la respiration, alors l'objection que l'on croit faire n'en est réellement point une, puisque l'on m'oppose comme avéré précisément, ce que j'ai l'intention de prouver, c'est-à-dire, qu'envain la circulation conserve son activité, et le sang un contact libre avec l'air, si on lèse profondément le système nerveux, la chaleur animale s'abaisse avec rapidité, en même temps qu'on voit diminuer la sécrétion et la plupart des phénomènes chimiques de l'économie.

C'est une remarque faite par M. Brodie, que l'influence de la décapitation sur les sécrétions, et j'ai eu de fréquentes occasions d'en vérifier l'exactitude. Le résultat général des observations que j'ai pu faire à cet égard est, que toutes les lésions du système nerveux qui affoiblissent le dégagement de la chaleur animale agissent sur les sécrétions d'une manière analogue. Il existe donc entre ces deux phénomènes une relation tout-à-fait intime (1); et quoiqu'il ne me paroisse pas fort invraisemblable qu'elle puisse être du genre de celles de cause et d'effet, je me garderai pourtant de rien affirmer; car jusqu'à présent, je ne pourrois offrir en faveur de cette opinion que les résultats souvent trompeurs d'une induction éloignée.

Je pourrois indiquer ici de nombreuses applications des faits que je viens d'exposer; mais chacun pourra les faire avec facilité. Je me contenterai de remarquer, en terminant, que si la théorie chimique ordinaire de la chaleur animale n'a jamais pu expliquer un seul des phénomènes pathologiques, celle qui place la

---

(1) Le nerf grand simpathique, que nous avons vu influer si efficacement sur la chaleur animale, paroît se distribuer bien moins à l'appareil circulatoire qu'aux vaisseaux qui se rendent aux organes sécréteurs. Partout où il se fait une sécrétion de quelque importance, l'on retrouve des ganglions ou des rameaux du grand sympathique. Il me seroit difficile de citer à l'appui de cette assertion un exemple plus frappant que celui que nous offre dans la cavité orbitaire le rapprochement du ganglion ophthalmique de la glande lacrymale et des différentes sécrétions de l'œil.

température sous l'influence du système nerveux permet au contraire de les concevoir tous, et en particulier la chaleur inflammatoire. Elle rattache donc à un même principe la double origine que, depuis Lavoisier, l'on a toujours été obligé d'assigner à la chaleur animale, et simplifie ainsi cette belle partie de la Physiologie.

NOTE

En Réponse aux Observations de M. Léon Dufour, sur l'organe digestif de quelques Diptères;

Par M. H. DUTROCHET,

Correspondant de l'Institut de France.

M. Dufour, dans un travail fort intéressant sur l'organe digestif des Diptères, publié dans le cahier de mai 1820 du Journal de Physique, attaque l'opinion que j'ai émise touchant l'usage de l'organe que j'ai découvert chez les Diptères et auquel j'ai donné le nom de *panse.* Je considère cet organe comme servant de réceptacle aux alimens; M. Dufour le regarde comme un réservoir destine à contenir le produit de la secrétion d'un appareil salivaire dont la découverte lui appartient.

M. Dufour peut avoir raison, sans qu'il s'ensuive, pour cela, que j'aie tort. L'organe en question peut avoir le double usage de servir de réservoir à la salive et aux alimens. Ce qu'il y a de certain, c'est que souvent je l'ai vu rempli par une masse alimentaire chez la mouche abeilliforme. Pour s'assurer de la vérité de ce fait, il faut saisir une de ces mouches sur les fleurs, lorsqu'elle est occupée à manger le pollen dont elle fait quelquefois sa nourriture. On trouve alors l'estomac plein d'une bouillie jaune et épaisse qui souvent remplit également la panse. J'ai rendu M. Latreille témoin de ce fait; je puis ici invoquer son témoignage. Au reste, l'organe en question ne peut être considéré comme une dépendance de l'appareil secréteur découvert par M. Dufour, car il n'a point de connexion immédiate avec cet appareil; il ne communique avec lui que par l'intermédiaire

de l'œsophage. Or, il est de la nature d'un appareil secréteur d'être continu dans toutes ses parties.

M. Dufour n'a point vu les rudimens de vaisseaux biliaires supérieurs que j'ai dit exister chez la mouche abeilliforme. La perspicacité connue de cet habile observateur est à mes yeux un motif suffisant pour me faire penser que je puis avoir été induit en erreur sur cet objet, au reste de fort peu d'importance. Ce qu'il y a de certain, c'est que ces vaisseaux existent très-développés chez la larve de ce Diptère.

SUR LE VOLCAN
NOMMÉ PAR LES JAPONNOIS, COOSIMA,
Situé dans le voisinage du cap Sangar, dans l'Archipel du Japon;

PAR M. le Dr TILESIUS.

La plus petite roche volcanique, dans une mer d'îles, ne peut être regardée que comme le sommet d'une montagne, sortant un peu au-dessus de la surface de l'eau. Le premier voyage des Russes autour du Monde, dans les années 1803—1806, sous le commandement du savant capitaine Krusenstern, qui m'avoit donné l'emploi d'historien-naturaliste, m'a fourni l'occasion d'examiner avec attention un petit volcan de cette sorte et de l'examiner sous quatre côtés. Après notre départ du Japon, dans le mois de mars 1805, lorsque nous eûmes passé Matmat et le cap Sangar, dirigeant notre course à travers les îles Kuriles et le Kamtschatka, nous tombâmes entre deux petites îles volcaniques nommées Oosima et Coosima. Krusenstern, lui-même, dans la seconde partie de l'Histoire de son expédition, pag. 30, 33 et 34, a décrit ce voyage avec tous ses détails, et a pris soin de représenter ces deux îles et les promontoires les plus voisins, les caps Sineke, Sangar, Nadeschda, la ville Matsmai, le cap Greig, et le pic Tilésius; d'où il est déjà bien connu que toutes les roches de cet archipel sont plus ou moins de nature volcanique. Dans la planche du même atlas, qui représente le détroit

détroit de Sangar, Krusenstern a représenté ces deux volcans qui sont encore continuellement brûlans, comme situés entre le 139° et le 140° de longitude, à l'opposite du cap Sangar ou entre celui-ci et le cap Greig, avec lesquels ils forment un triangle. Ces volcans sont justement en vue des villes japonoises Matza et Matzmai. Pour se faire une idée distincte de tout cet archipel volcanique, il faut avoir examiné attentivement les cartes et les vues de Krusenstern, et lire ce qu'il dit des promontoires voisins.

Une personne qui auroit vu les grands volcans des îles qui s'élèvent à une grande hauteur au-dessus de la mer, comme par exemple le pic de Taidé dans l'île de Ténériffe, et les volcans du Kamtschatka, nommément Opals'Kaia Sopka, Wiluitschinskaia Sopka, Tschupanoiso'Kaia et Awatschieskaia Sopka, et surtout, Straclesohnaja, Kronotzkaia et Goraeta Sopka, dans lesquels le procédé de la formation et de l'accroissement d'un volcan n'est pas aussi évident, à cause de leur hauteur colossale, la montagne elle-même ne peut être étudiée; cette personne, dis-je, sera étonnée à l'aspect d'un volcan assez petit pour que d'un coup-d'œil elle puisse l'embrasser tout entier, lorsque son sommet, dans son entière nudité, s'élève hors de la mer; et la cause de sa formation, son élévation, ses éruptions sont aussi parfaitement en évidence, particulièrement l'action de l'eau qui entoure de tous les côtés la partie la plus élevée du roc, et qui en passant ensuite dans le laboratoire intérieur de la montagne, l'entretient en allumant les matières combustibles qu'il contient.

L'une de ces petites îles, Coosima, dont la pointe seule s'élève au-dessus de la surface de la mer, et qui forme peut-être le plus petit volcan du monde, est une pointe de rocher ou un pic qui fume continuellement. Notre astronome, le Dr Horner, le mesura le 4 mai 1805, et trouva qu'il n'avoit que 150 brasses au-dessus du niveau de l'eau. Il est situé à 41° 21′ 30″ lat. et à 220° 14′ 45″ de long.; entièrement nu, il est d'une couleur d'un brun foncé. Aucune herbe ne pousse sur ces roches de laves, dont les morceaux, d'un rouge foncé et poreux, placés comme des terrasses en forme de marches les unes sur les autres et s'élevant sous forme d'amphithéâtre au-dessus de la mer, montrent évidemment leur nature. L'autre est Oosima, non loin de Coosima dont elle est probablement un des sommets; elle est située plus à l'ouest et est au 41° 21′ 30″ lat. et au 220° 14′ long. Elle est, sous tous les rapports, semblable à la première, et la vue, à l'aide du télescope, montre la même composition de ses

roches, les mêmes couleurs et la même stérilité. Nous passâmes au milieu de ces deux îles, qui ne sont entre elles qu'à la distance de six milles anglais seulement. La profondeur du passage est incommensurable; et en effet, quoique nous sondâmes avec beaucoup de soin pendant toute sa longeur, nous ne pûmes trouver de fond avec une ligne de 100 brasses. Ainsi donc, ce n'étoit que les sommets des volcans que nous vîmes. Nous observâmes aussi dans cet endroit un courant d'une force extraordinaire, et au moment où nous fûmes sortis du canal, un calme plat prit sa place, de telle sorte que nous nous confiâmes nous-mêmes au courant, et notre vaisseau, *le Nadeschda*, fit voile trois fois autour du petit volcan le Coosima, et si près de lui, que j'ai pu le dessiner à mon aise de quatre côtés, pendant notre circum-navigation, et que j'ai pu voir du haut du mât dans l'intérieur du cratère et les autres ouvertures de la montagne. J'ai pu, dans l'espace d'une heure et demie, monter au sommet et le tourner dans tous les sens, tant les circonstances furent favorables; mais nous fûmes effrayés des coups de vent qui pouvoient survenir, et que dans ce cas, un bateau ne put être mis à l'eau pour moi. J'étois cependant souvent si voisin de la roche, que j'aurois pu avec grande facilité jeter une pierre dessus du haut du mât, et que j'aurois pu distinguer à la simple vue, tous les morceaux les plus petits, les masses roulées, les scories, les pierres ponces et les matériaux brisés de sa composition. Le bord du cratère avec les autres soupiraux étoit entièrement dans la fumée. La couleur de celle-ci étoit d'un blanc d'argent (*silber weiss*), et çà et là une flamme d'un blanc de soufre sortoit à la surface. Un côté du cratère, dans lequel je suis tombé, étoit rempli de morceaux de pouzzolane rouge. Les cavités qui se trouvoient entre les roches séparées étoient traversées de toutes parts par des soupiraux dont l'activité se continuoit sur la surface de la mer. On pouvoit encore voir plus distinctement la lave ancienne près le niveau de la mer et au pied du roc ou du pic qui s'élevoit en forme d'amphithéâtre, et qui étoit disposé en terrasse par des marches et des degrés. Le bord de ces lits et les courans de lave endurcie dont ces degrés étoient formés, se montroient détériorés ou fracassés par l'action constante des vagues de la mer. Leur couleur étoit d'un brun rouge et ils étoient poreux.

Ces volcans sont abandonnés et inhabités, et si nus, que pas même un brin d'herbe ne pousse à leur surface.

Autour d'Oosima, on trouve en foule une grande espèce de mouette grise, et dans la profondeur de la mers les baleines lancent

de leur double évent de longs traits d'eau dans l'air. Malte-Brun, dans son Abrégé de Géographie universelle, vol. III, pag. 466, dit : « La ville Matsmai est placée au bord méridional de l'île, et elle est découverte par une forteresse que l'on ne peut approcher du côté de la terre. » J'ai fait un dessin de cette ville à une distance peu considérable, mais je n'ai pas vu d'ouvrage de cette sorte, et les forteresses japonoises, en général, ne sont pas aussi inaccessibles ni si épouvantables que les forteresses européennes. Les autres forts militaires japonois, continue cet auteur, s'étendent de l'ouest à l'extrémité nord de l'île. En parcourant la longueur de la côte occidentale, nous vîmes les îles Oosima, Coosima, Onosiri, Rioschiri, sur laquelle le pic de Langle de Lapeyrouse se trouve, et Rebunosiri. Malte-Brun connoissoit les noms de ces deux îles Coosima et Oosima, d'après la traduction de Titsing, des manuscrits japonois touchant Kannemon Zeroki, ou une description de la terre de Jesso ou de l'île de Matsmai, ainsi que d'après la relation du voyage de Krusenstern; mais il ne savoit pas que ces îles étoient volcaniques, c'est pourquoi il dit, au sujet de la baie Volcan, bassin circulaire abondant en vues pittoresques, « que le nom, et tout en général, semble indiquer qu'il existe un volcan dans cet endroit, quoique l'on n'ait pas la moindre preuve de l'existence actuelle d'aucune roche volcanique dans ce quartier. » Il n'étoit, par conséquent, pas inutile de montrer que non-seulement il existe des volcans dans cette mer, mais que c'est là qu'on trouve le plus petit de ceux qui existent aujourd'hui à surface de la terre; un volcan qui ne montre que son sommet au-dessus du niveau des eaux et qui est spécialement digne d'attention, en ce que les ouvertures qui conduisent l'eau de la mer dans les cavités intérieures de la montagne sont placées à peu de distance de son sommet et que l'on peut d'un coup-d'œil examiner toute la masse du volcan, et que l'on peut avoir sous les yeux en entier le procédé de sa combustion et de son explosion.

Nulle part sur le globe il n'est possible d'acquérir une idée plus claire et plus distincte de l'élévation des volcans, que dans le cours du voyage du Kamtschatka au Japon, à travers les îles Kuriles, où la plupart des roches et des îles le long desquelles nous avons passé, sont des volcans en activité, dont les laboratoires peuvent ici être vus sous un grand nombre de formes. La vaste profondeur de la mer, les bases étendues des montagnes qui élèvent leurs sommets ou leurs pics nus dans l'atmosphère, leurs soupiraux blancs à travers lesquels coulent les eaux à la

P 2

mer, la décomposition non interrompue des pyrites par les mêmes eaux, la décharge de l'air combustible, qui est une conséquence de leur décomposition, les corps bitumineux et combustibles qui s'enflamment alors dans l'intérieur de la montagne, tout cela aide à se faire une idée satisfaisante de la manière dont sont formés les volcans, qui peuvent, dans cette contrée, être observés dans tous les degrés de leur formation et de leur extinction, et de l'opération desquels les scories noires et brûlées des rochers des Kuriles sont des témoins évidens.

De ces circonstances dérivent fréquemment les explosions, les coups de vent et les dépôts de sable avec des cendres, qui effraient souvent le voyageur dans ces contrées. De la même cause proviennent aussi les tremblemens de terre qui sont si communs dans cette partie de la terre, ainsi que l'apparition ou la disparition d'îles, ce qui arrive souvent seulement par les éruptions d'un cratère au-dessus de la surface de l'eau, spécialement lorsque le volcan fumant n'est que le pic ou le sommet d'une roche dont la base est à une grande profondeur dans l'Océan, ce qui est maintenant le cas du Coosima, dont nous venons de parler.

Aussi, dans mon opinion, il n'est pas improbable ou tout au moins impossible que le Coosima puisse encore disparoître, lorsque son cratère aujourd'hui fumant subsistera encore. Krusenstern n'est pas le premier qui ait marqué sur des cartes les deux îles Coosima et Oosima : on les trouve aussi dans la carte des découvertes des Russes dans l'Océan nord - est, que l'institut impérial, sous la direction du savant général de génie comte Von Suchtelen, publia avec des notes à Saint-Pétersbourg, dans l'année 1802. Elles y sont représentées dans une position justement opposée au détroit de Sangar, qui est formé par le cap Sangar et le cap Nadeschda. Au N.-N.-O. de Jesso ou Matsmai il y a un promontoire qui, dans la grande carte des découvertes russes, porte le nom de Sinécko. De ce promontoire, qui est situé au 41° 38′ 30″ N. de lat. et au 220° 60′ 30″ O. de long., une longue chaîne de roches s'étend droit dans la mer. Il est probable que ces roches ont une connexion, au-dessous de l'eau, avec une petite île qui gît dans la même direction avec cette chaîne de roches du cap Sinécko. La direction de la côte du cap Nadeschda au cap Sinécko est N.-O., et la distance entre ces deux promontoires est de 18 milles. Entre eux, dans une grande baie bien exposée, est la ville de Matza ou de Matzamai, nom que les Japonois ont aussi donné à toute l'île de Jesso. Quoique

cette ville soit d'une grandeur médiocre, elle est cependant la résidence du gouverneur japonois, et la seule ville de toute l'île. Elle est entièrement composée de petites maisons, sur un rivage élevé, à la manière des Japonois. La côte paroît se diviser sur la droite, et offrir passage à l'embouchure d'une rivière. Au pied de la côte stationnent plusieurs vaisseaux à l'ancre, et beaucoup d'autres sont dans les bassins. Beaucoup de ces vaisseaux sont employés à la pêche de la baleine, à celle des poissons ou au commerce. Ils prennent toujours leur course le long et tout près du bord. Le manque d'un bon havre doit être cependant d'un grand obstacle pour le commerce. La ville de Matza ou Matzamai est située au 41° 32′ de lat. et au 219° 56′ de long. Comme la côte méridionale de Jesso, ou Matsmai est très-voisine de la côte septentrionale du Japon, Krusenstern pense avec beaucoup de probabilité que ces îles n'en formaient qu'une autrefois, et qu'elles ont été séparées l'une de l'autre par un tremblement de terre; comme on conçoit qu'en Europe il y a eu une connexion entre différentes parties du globe; que, par exemple, l'Angleterre a été séparée de la France, Gibraltar de l'Afrique, la Sicile du continent de l'Italie, seulement par des tremblemens de terre et des explosions volcaniques. Mais la sépaation de Jesso ou de l'île Matsmai du Japon est encore plus évidente, 1°. par le nombre de volcans encore fumans ou dernièrement éteints dans cette région; 2°. par la petite profondeur du canal qui sépare le Japon de Jesso; 3°. par la roideur des bancs des deux côtés, le nombre et la nature des roches; 4°. par le rapport entre la couleur et la hauteur de ces pierres qui semblent avoir été détachées les unes des autres, et la direction semblable des chaînes de roches également élevées des deux côtés, qui sont séparées seulement par le canal.

Krusenstern suppose que la séparation du Japon de Jesso, dont la probabilité sera prouvée plus tard par un examen attentif des deux bords de la côte, pendant les voyages que les navigateurs européens pourront faire à travers le détroit de Sangar, peut être déjà portée jusqu'à une certitude évidente. Il pense même que cette séparation a eu lieu simplement par le voisinage du pic élevé Tilesius et par ses explosions. Mais la construction actuelle de la côte des deux côtés, avec ses sommités en forme de cône, ses murailles en forme de piliers, qui çà et là sont brisées par la chute et la destruction des lits et couches des matériaux basaltiformes, offrent tant de traces d'une violente séparation dans la masse elle-même, et présentent

si bien tous les caractères distinctifs d'une roche volcanique, qu'il faut chercher dans la pierre elle-même la cause de cette séparation, et non pas dans les volcans du voisinage. Lorsqu'on a vu les volcans du Kamtschatka, ceux du Japon et des îles Kuriles, ceux des îles Mendozes ou Marquises, et spécialement Nuckahuva, ceux des îles de Ténériffe et de Sainte-Hélène, avec leur structure volcanique, comme je les ai vus moi-même, il n'est pas difficile de reconnaître la structure volcanique d'un groupe de roches, même à quelque distance, et au moyen d'un télescope de reconnoître les caractères généraux des volcans qui sont ou sans cratères, ou dont les cratères se sont écroulés, ou qui sont éteints. Mais poursuivons maintenant la considération plus étendue de la position géographique des deux îles volcaniques Coosima et Oosima. Leur direction est N.-O. et S.-E., et le canal qui est entre elles est de 20 milles de large. L'entrée occidentale dans le détroit de Sangar ne peut être manquée, même lorsque le temps orageux a pu empêcher les observations de latitude. Au sud, la première terre qui apparoît, est le pic Tilesius qui s'élève blanc au milieu des roches qui l'entourent, et qui est aisément aperçu par sa hauteur et ses neiges perpétuelles. Le cap Greig, dont la direction de la côte au cap est N.-E., au nord de 9 milles, ne peut causer d'erreur à cause de sa forme et de sa couleur, qui ont été exactement représentées dans les vues marines de l'atlas de Krusenstern; Mais au nord, les îles Coosima et Oosima elles-mêmes sont les terres les plus directes dans le détroit de Sangar; le pic Tilesius et le cap Greig peuvent être observés en même temps. Coosima gît directement vis-à-vis le détroit de Sangar, et depuis cet endroit le courant acquiert successivement de la force, d'autant plus qu'on approche davantage du détroit. On ne peut se tromper sur la côte sud-ouest de Jesso, la ville Matzamai et le cap Nadeschda, sous la direction des cartes de Krusenstern.

Langsdorf, dans son ouvrage sur la navigation du globe, fait mention de cette roche comme d'un signal, prenant sans aucun doute pour guide Krusenstern. Comme il s'est aussi servi du secours de Klaproth pour la connoissance des dialectes chinois et japonois et la géographie, et d'Adelung, comme son maître en littérature et en belles-lettres, nous croyons aussi devoir placer ici quelques explications étymologiques touchant les noms Oosima, Coosima et Matsmai. Oosima, le nom de l'île la plus occidentale, signifie en japonois « la plus grande »; Coosima, le nom de l'autre, veut dire « la plus petite île »; Matzamai,

dit Klaproth, probablement d'après l'explication qu'en donnent les écrivains chinois, est le nom de la capitale de toute l'île, et signifie « la ville des pins » (nous n'avons cependant pas vu de pins); mais cette île n'est nommée Matsmai par aucune nation. En japonois, elle est appelée Jesso, et dans le dialecte chinois, Chiazy, qui veut dire crabe. Chia indique de petits crabes de mer, crevettes, qu'en allemand on nomme *Garnelen*, en espagnol *Lamarones*, en anglais *Shrimps*. Devant le havre de Matzamai se trouve la petite île *Besaiten* (elle doit être fort petite, car nous ne l'avons pas vue), qui est regardée comme sacrée par les Japonois, et sur laquelle ils ont bâti un temple; au sud-est de la ville est le promontoire le plus méridional de l'île nommée *Sirra-Kammisako*, et à l'ouest de celui-ci sont deux refuges pour de petits bâtimens. Encore plus loin à l'est, on trouve le havre *Ckalkokade* qui est bien connu par l'histoire de l'emprisonnement de Galoronius chez les Japonois, et auprès desquels habitent beaucoup de colonies japonoises; et peu loin de la, mais plus dans l'intérieur du pays, est la demeure de l'interprète kurile. Sur tout le sud-ouest de l'île il y a une abondance de *fucus* que les Japonois nomment *combu*, et dont ils se servent comme de nourriture.

J'ai regardé cette note comme digne d'être publiée, principalement parce que, 1°. le volcan dont il y est question est probablement le plus petit du monde entier; 2°. parce qu'il arrive rarement que les navigateurs européens puissent avoir d'assez grands calmes pour pouvoir tirer avantage du courant qui règne autour de cette roche; 3°. parce qu'il est également rare que l'on puisse faire voile autour de cette île et assez près d'elle, pour y discerner les objets de manière à pouvoir les décrire; 4°. parce que la petite dimension de ce volcan nous le présente comme un volcan *embryo*, et nous en procure une vue si claire et si complète, que nous pouvons examiner la construction et l'entière composition de cette île, voir ses soupiraux et ses cavités qui sont ouverts à l'entrée de l'eau, et ainsi expliquer l'élévation et la formation du volcan, et enfin 5°. parce que les volcans de l'archipel japonois ne sont pas encore généralement connus, puisque Malte-Brun, qui pouvoit être mieux instruit par les illustrations de cette partie du Japon dans les cartes de Krusenstern, ne mentionne encore que les volcans de *Fico* et de *Ficando*.

LETTRE DE M. LE Dr BREWSTER

AU RÉDACTEUR,

Au sujet de la forme primitive de l'Essonite.

J'ai lu dans le tom. XC du Journal de Physique le paragraphe suivant sur la structure optique de la forme primitive de l'Essonite. « D'après les observations nouvellement faites par M. Biot, et qu'il a communiquées à la Société philomatique, dans sa séance du 20 mai, cette forme primitive (c'est-à-dire un prisme droit-rhomboïdal de 102° 40′, à 77° 20′) ne peut être celle du Kannelstein (essonite); ce qu'il conclut de ce qu'aucun des échantillons de cette substance qu'il a pu examiner dans les différentes collections de Paris(1), ne sont doués de la double réfraction, propriété qui ne se trouve que dans les cristaux dont la forme primitive est un rhombe. »

Si vous voulez avoir la bonté de recourir au même Journal de Physique, pour juillet 1819, où vous m'avez fait l'honneur d'insérer un Mémoire de moi, sur la connexion entre la forme primitive des minéraux et le nombre de leurs axes de double réfraction, vous trouverez dans la note 3, page 41, le passage suivant. « M. Haüy donne comme forme primitive de l'essonite, un prisme rhomboïdal droit, ce qui est entièrement incompatible avec sa structure optique. Je voudrois restreindre le nom d'essonite aux hyacinthes pures et parfaitement transparentes, qui sont distinguées des hyacinthes zirconiennes par le manque d'une double réfraction, etc. » Mes observations sur l'essonite avaient été faites sur un bel échantillon de cette substance, qui avoit été offert par M. Haüy à mon ami M. Thomas Allan. Le résultat de mes recherches fut publié dans les *Philosophical Transactions*, pour 1818, page 254, dans un Mémoire qui fut lu devant cette Société savante, le 15 juin 1818. Dans un appen-

(1) Au lieu de cette phrase, lisez : « N'exercent la double réfraction, propriété qui ne s'est trouvée que dans les cristaux dont la forme primitive est géométriquement dérivable d'un cube. »

dice

dice à mon Mémoire sur les formes primitives, que l'on vient d'imprimer, et que je vous enverrai par la plus prochaine occasion, j'ai transféré le prisme droit avec une base carrée (1), de la seconde classe de cristaux à la première qui contient ceux qui ont un axe, changement dont j'ai anticipé la nécessité par des considérations théoriques (Journ. de Physiq., juillet 1819, pag. 46), mais qui était rendu nécessaire par le transport du chromate de plomb et de la mésotype aux autres formes primitives, et par la détermination de la structure optique de la Wernérite, de la Meïonite et de l'Uranite.

J'ai l'honneur d'être, etc.

Edimbourg, 31 juillet 1820.

LETTRE DE M. BIOT AU RÉDACTEUR.

Je vous suis fort obligé, Monsieur, de m'avoir communiqué la réclamation que le docteur Brewster vous a adressée au sujet de l'existence de la réfraction simple dans l'essonite. Cette réclamation est de toute justice. J'avais absolument perdu de vue l'indication précise que le docteur Brewster avoit déjà donnée de ce fait; et, en lui restituant le mérite de l'avoir le premier remarqué, il ne me reste que le plaisir de voir que je me suis trouvé d'accord avec lui.

Le docteur Brewster concevra d'autant plus aisément cet oubli d'une observation isolée, qu'il lui est arrivé la même chose dans un Mémoire qu'il vient de publier dans les Transactions philosophiques de 1819, et dont il a donné un extrait dans le quatrième numéro du Journal philosophique d'Edimbourg dont il est lui-même un des rédacteurs. Ce Mémoire est relatif à l'absorption de la lumière polarisée par les cristaux doués de la double réfraction. Le docteur Brewster ne cite absolument personne comme l'ayant précédé dans ce genre d'observation; mais il est facile de faire voir qu'il en est ainsi pour deux cristaux, le sulfate de baryte et la tourmaline; ainsi que pour la remarque expresse de la singulière propriété que ce phénomène suppose dans les rayons lumineux.

(1) Dans le Journal de Physique, juillet 1819, p. 38, on a imprimé carbonate de plomb au lieu de chromate de plomb.

L'époque précise des expériences du docteur Brewster sur ce sujet, est indiquée par lui-même dans la note suivante, qui se trouve annexée à l'extrait de son Mémoire, page 348.

» Les expériences précédentes ont été faites en janvier 1817, » et signées par le président de la classe physique de la Société » royale d'Edimbourg le 24 janvier 1817. Une notice en fut lue » le 24 avril 1817; le mémoire dont nous venons de donner un » extrait, fut lu à la Société royale d'Edimbourg le 30 avril 1818, » et à la Société royale de Londres le 12 novembre 1818. Les » expériences elles-mêmes furent fréquemment montrées en 1817 » et 1818, à plusieurs étrangers distingués. »

Voici maintenant des dates bien antérieures aux précédentes.

La première remarque sur les modifications de couleur que la lumière polarisée éprouve en traversant, suivant différens sens, certains échantillons de corps régulièrement cristallisés, a été faite par M. Arago, dès ses premières recherches sur la polarisation de la lumière, c'est-à-dire vers 1810. Il observa ce fait dans la baryte sulfatée, et je l'ai inséré, d'après lui, dans le premier recueil de mes recherches sur la polarisation de la lumière, imprimé chez Firmin Didot. La baryte sulfatée est effectivement un des cristaux que le docteur Brewster cite comme produisant ces phénomènes.

La seconde observation de ce genre a été faite par moi sur la tourmaline; elle fut communiquée à l'Institut le 5 décembre 1814, et *publiée* en mai 1815, dans le tome 94 des Annales de Chimie, page 191. J'avois dès lors signalé le fait de l'affoiblissement rapide que l'image ordinaire éprouve à mesure que la portion du prisme qu'elle traverse devient plus épaisse, jusqu'à ce qu'enfin elle s'éteigne entièrement, tandis que l'image extraordinaire persiste. En rapportant ce phénomène dans le tome IV de mon Traité de Physique publié à Paris en 1816, j'ai fait remarquer de plus la différence des couleurs propres à chacune des deux images transmises, et j'ai insisté sur les conséquences physiques de ce fait, dans les termes suivans. » La blancheur » de l'image persistante, quand l'autre est déjà colorée, montre » que ce phénomène ne provient pas d'une inégale répartition des » molécules lumineuses entre les deux réfractions ordinaires et » extraordinaires, comme on pourrait être tenté de le croire, » au premier coup-d'œil, car alors l'image persistante devroit » avoir une couleur complémentaire de l'autre. L'altération de » celle-ci est donc postérieure au partage de la lumière entre » les deux réfractions, et il en résulte que les molécules violettes

» et bleues, qui manquent les premières dans cette image, sont » bien plus aisément absorbées par la substance de la tourma- » line, lorsqu'elles sont polarisées parallèlement à son axe, que » lorsqu'elles le sont perpendiculairement. » (*Traité de Physique expérimentale et mathématique*, tome IV, pages 313 et 314.)

On voit que cet énoncé *publié* en 1816 exprime non-seulement le phénomène, mais encore la conséquence physique de ce genre d'effet. Le docteur Brewster qui renvoie souvent au Traité de Physique pour d'autres dates, aurait sans doute cité ce passage dans son Mémoire, s'il ne l'avait perdu de vue, comme j'ai pu oublier son observation sur l'essonite.

J'ai l'honneur d'être, etc.

OBSERVATIONS

Physico-chimiques sur les alliages du Potassium et du Sodium avec d'autres métaux ; propriétés nouvelles de ces alliages servant à expliquer les phénomènes de l'inflammation spontanée du Pyrophore, et la cause des mouvemens du Camphre sur l'eau. — Antimoine arsenical dans le Commerce ;

Par M. G.-S. SERULLAS.

Deux années et plus se sont écoulées, depuis que M. Vauquelin a fait connoître la propriété, inaperçue jusqu'alors, dans l'antimoine récemment réduit par le tartre, de donner lieu, dans son contact avec l'eau, à un dégagement de gaz hydrogène; phénomène qu'il attribue à la présence d'une certaine quantité de potassium produit dans l'opération de la réduction, et qui reste allié à l'antimoine (1).

Personne, que je sache, n'a profité de ces premières notions, bien propres cependant à éveiller l'attention des chimistes; puisque les recherches dont elles ouvroient la voie, pouvoient nous conduire à la connoissance de l'état particulier, et qu'on ne soup-

---

(1) Annales de Chimie et de Physique, tome VII, page 32.

connoit pas avant, des métaux dont la mine avoit exigé pour sa réduction l'emploi des fondans alcalins (1).

Cette notice ayant pour titre, *De l'Influence des Métaux sur la production du Potassium à l'aide du Charbon*, m'avoit déjà, à l'époque où elle fut présentée à l'Académie, inspiré le désir de répéter les expériences dont elle fait mention; mais obligé de préparer moi-même, de faire toutes les dispositions matérielles de mes leçons, je n'ai pas le temps de m'occuper d'objets étrangers à ceux qu'appelle l'ordre de mon cours; j'avois perdu de vue celui-ci; lorsque, dans une de nos dernières séances de cette année, ayant a parler de quelques préparations d'antimoine, j'y rattachai l'histoire des principales propriétés de ce métal, au nombre desquelles vinrent se placer nécessairement celles nouvellement découvertes par M. Vauquelin. Frappé, dans la démonstration que j'en fis, de l'intensité inattendue avec laquelle ces dernières se manifestèrent, j'entrevis, en rapprochant ce qui avoit été fait à cet égard, qu'elles étoient en effet susceptibles d'être étudiées d'une manière plus étendue. La fin de l'année scolaire me laissant quelque loisir, j'en ai profité pour entreprendre des essais qui sembloient être indiqués par la nature des faits observés par M. Vauquelin, et que j'avois envisagés sous un jour tel que, d'après eux, je croyois :

1°. A la possibilité de séparer le potassium de son alliage avec l'antimoine, fondée sur le degré différent de chaleur auquel se volatilisent ces métaux; ou bien sur la fixité de l'un d'eux, si je parvenois, par le même procédé, à combiner assez abondamment le potassium à l'étain ou au plomb.

2°. Qu'en cas de succès, l'isolement du sodium ne devoit pas présenter plus d'obstacle, m'imaginant même pouvoir obtenir de la même manière, le calcium, le barium, le magnésium, etc., de leurs alliages que je supposai pouvoir s'opérer dans les mêmes circonstances, sauf la température excessive qu'auroient exigée ceux-ci.

3°. Que la difficulté de produire en grande quantité le potassium avoit probablement empêché de déterminer d'une manière précise, jusque dans les dernières limites, son action sur l'alcool (un examen approfondi de cette action n'a pas été fait (2). Je voyois, par le nouveau procédé, des masses de potassium à notre disposition, ou tout au moins de riches alliages qui pouvoient

---

(1) Annales de Chimie et de Physique, tome VII, page 35.
(2) Thenard, Traité de Chimie, tome III, page 263.

remplacer le métal dans plusieurs cas; nous mettre à même de donner toute l'extension qu'on pouvoit désirer aux expériences de ce genre, dont une des principales, pour moi, auroit pour but, sinon la déflegmation complète de l'alcool, du moins de reconnoître jusqu'à quel point elle étoit possible.

Quoique resté fort en arrière du but que je m'étois proposé, je suis loin d'en inférer qu'il y a impossibilité d'y arriver; je pense, au contraire, que quelqu'autre plus habile, ayant en outre ce que je n'ai pas, toutes les facilités qu'offre un laboratoire bien pourvu, peut trouver, dans le même cercle que j'ai parcouru, ce que j'y ai inutilement cherché.

Je vais exposer ce que j'ai pu recueillir, en commençant par quelques détails sur la préparation de l'alliage de potassium et d'antimoine et sur les propriétés nouvelles que j'ai observées dans ce composé. Parti des données de M. Vauquelin, je me trouverai nécessairement transporté, ainsi que le titre de ce Mémoire a dû le faire pressentir, sur le champ moissonné avec tant d'habileté par MM. Gay-Lussac et Thenard (1). Ramasser, après eux, un épi qui leur auroit échappé, ce seroit encore une richesse pour un glaneur tel que nous.

Alliage de Potassium et d'Antimoine obtenu d'un mélange de surtartrate de Potasse et d'Antimoine.

On obtient cet alliage de parties égales d'antimoine (régule) et de surtartrate de potasse, mêlées exactement et porphyrisées, chauffées graduellement, portées et tenues au rouge-blanc, pendant deux à trois heures, dans un creuset couvert, les jointures lutées; l'eau, les gaz résultant de la décomposition de l'acide tartarique et de l'oxide de potassium se font passage sans détacher le couvercle. Après l'entier refroidissement, on brise le creuset. L'alliage qui occupe le fond en y adhérant, se présente sous forme de culot, recouvert à sa partie supérieure d'une couche plus ou moins épaisse de scories alcalines et charbonneuses que l'on sépare assez facilement, quand, à l'aide d'un marteau, on casse la masse pour en renfermer les fragmens qu'on laisse aussi gros que le permet l'ouverture des vases; les choisir, à cet effet, à larges goulots.

Cet alliage est d'un gris noirâtre; plus poreux, moins dur et moins cassant que l'antimoine; il s'aplatit d'abord, jusqu'à un cer-

(1) Recherches physico-chimiques.

tain point, sous le marteau, et se divise ensuite par faisceaux lamelleux ou aiguillés susceptibles d'être réduits en poudre par la percussion continuée.

En contact avec l'eau, il la décompose avec beaucoup d'énergie, dégage vivement de l'hydrogène, et l'eau acquiert une grande causticité. Pour faire cette expérience dans le temps d'une leçon, je voulus hâter l'action, afin de voir, dans ce court espace de temps, le commencement et la cessation du dégagement, et constater, séance tenante, la quantité d'hydrogène produit par une quantité donnée d'alliage; j'en avois grossièrement pulvérisé dans un mortier, 15 grammes, avec la plus grande célérité, on en conçoit le motif; versé sur du papier pour être introduit, toujours en toute diligence, sous une cloche pleine d'eau, je ne fus pas peu étonné de sentir, en approchant la main, même à une assez grande distance, que la use se étoit fortement échauffée, et de voir le papier sur leq eetcelle reposoit, en pleine ignition. Je répétai l'expérience,samehaque fois, un fragment d'alliage de la grosseur d'une noiste rtapidement pulvérisé faisoit entrer en combustion le papiesurl lequel on le jetoit. Cet effet semblable à celui du pyrophor de Homberg, avoit-il quelque rapport de cause avec lui? Ce fut là ma première pensée.

J'étois d'autant plus fondé à soupçonner, de toutes manières, dans l'un et l'autre cas, une même cause de combustion, qu'en comparant la nature des matériaux employés pour obtenir ces deux produits, je trouvois, à la rigueur, des deux côtés, les mêmes élémens, sans y comprendre le potassium.

D'une part, un mélange de sulfate acide de potasse et d'alumine et une matière végétale (du sucre, du miel, de l'amidon) soumis à l'action de la chaleur avec les précautions nécessaires; donne naissance, en dernier résultat, à de l'alumine, du sulfure de potasse, du soufre et du charbon, le tout mêlé dans un état d'extrême division, sous la forme d'une poudre légère charbonneuse qui prend feu à l'air, et plus facilement, quand cet air est humide et chaud. L'émission du calorique, dans ce cas, est attribuée à la solidification de l'eau atmosphérique absorbée avec avidité par le sulfure de potasse et l'alumine, d'où suit l'inflammation du charbon et du soufre (1).

De l'autre, l'alliage de potassium et d'antimoine préparé par le procédé ci-dessus, pouvoit se trouver associé, ainsi que je

---

(1) Thenard, Traité de Chimie, tome II, page 452.

l'ai dit, aux mêmes principes que nous avons reconnus constituer le pyrophore, en considérant que l'antimoine du commerce n'est jamais entièrement privé de soufre, qu'il en contient au contraire le plus souvent des quantités assez considérables; que le surtartrate de potasse renferme toujours une certaine quantité d'alumine, outre celle que sont susceptibles de fournir les creusets où la matière est traitée, il n'y auroit rien eu de surprenant que le composé qui résultoit de la réaction de ces substances, déterminée par l'application de la chaleur, eût été formé comme l'autre de sulfure de potasse, de soufre, d'alumine et de charbon celui-ci provenant de la décomposition de l'acide tartarique; plus l'antimoine et le potassium.

Quoique le potassium, une fois son existence admise dans ce dernier, fixât, en raison de sa propriété éminemment combustible, particulièrement mon attention comme cause déterminante de la combustion, je n'osais m'y abandonner exclusivement, retenu par la confiance que j'avais dans l'opinion du savant professeur qui donne l'explication du phénomène sans l'intervention du potassium; explication d'ailleurs généralement adoptée.

Il falloit donc, pour s'assurer si le soufre et l'alumine n'étoient pas nécessaires à la production de la combustion dans l'alliage, et conséquemment dans le pyrophore, c'est-à-dire n'y étoient par les agens essentiels, il falloit employer à leur préparation des matériaux qui ne continssent pas de ces deux substances, du soufre et de l'alumine.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

A cet effet, de l'antimoine pulvérisé a été désoufré, en le soumettant, pendant plusieurs jours, à l'action de l'acide hydrochlorique légèrement chauffé et plusieurs fois renouvelé, puis lavé et desséché. D'un autre côté, du tartrate de potasse a été préparé, en combinant avec la potasse très-pure de l'acide tartarique reconnu, par les réactifs, exempt de toutes substances étrangères; le surtartrate de potasse qui en est résulté, mêlé et porphyrisé, avec parties égales d'antimoine dépuré, exposé, dans un creuset, à un feu soutenu, comme le précédent, a donné un alliage qui n'en différoit pas par ses propriétés, produisant tout aussi bien que lui l'inflammation. Pour n'avoir pas à soupçonner la présence, du moins sensible, d'alumine, la partie d'alliage qui a servi à l'expérience, avoit été prise dans le centre du culot, toutes les parties en contact immédiat avec les parois du creuset ayant été mises à part.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Du nitrate de potasse, du charbon fortement calciné et de l'antimoine désoufré (parties égales de nitre et d'antimoine, un sixième de charbon) mêlés et porphyrisés, chauffés dans un creuset, ont donné lieu, dès que la chaleur a été un peu forte, à une petite explosion qui a déplacé le couvercle; une partie de la matière a été projetée hors du creuset. L'action du feu a été continuée pendant deux heures, après avoir recouvert le creuset sans le déplacer, sans autre soin que celui de réappliquer exactement le disque obturateur; le résidu refroidi, sous forme de charbon grumeleux, jeté dans l'eau, l'a décomposée; pulvérisé et versé sur du papier, il le met en ignition comme le pyrophore. Cette observation ne pourroit-elle pas ajouter quelque chose à celles faites sur les produits de la détonation de la poudre à canon?

Le fait n'offre rien de nouveau, puisque plusieurs de ceux qui se sont occupés de traiter par la calcination des sels à base de potasse avec le charbon, *des sels neutres terreux à acide végétal*, tels que M. Proust, M. Descotils (1), ont obtenu des pyrophores, ont vu les résidus de leur calcination s'enflammer à l'air; mais il s'agit de savoir si, comme quelques chimistes l'ont déjà dit, la présence d'un sel à base de potasse ou de soude y est indispensable? On doit le croire. Ceux qui pensent différemment, pour avoir réussi dans la préparation des différens pyrophores, sans l'introduction évidente de sels à base de potasse, n'ont peut-être pas tenu compte de la potasse et quelquefois de la soude libres ou combinées, que contiennent presque toujours, en plus ou moins grande quantité, les matières végétales qu'ils y ont fait entrer concurremment avec les sels métalliques?

D'après cela, ne pourroit-on pas encore raisonnablement attribuer l'inflammation spontanée, dont on a plusieurs exemples, des masses de charbon nouvellement préparé, à quelques portions de potassium formé pendant la carbonisation? Si la présence des métaux n'est pas absolument nécessaire à la production du potassium dans ce cas, ils la favorisent grandement, ils concourent puissamment, comme les expériences citées de M. Vauquelin le prouvent, à le produire en plus grande abondance. Eh bien! cette circonstance peut encore se rencontrer dans la cal-

(1) Annales de Chimie et de Physique, tome XII, p. 390.

cination

cination des végétaux, puisqu'il est connu que leur tissu recèle différens oxides, ramenés nécessairement, au milieu du charbon où ils se trouvent, à l'état métallique, remplissant, dans cet état de division, la condition favorable du contact immédiat avec la potasse ou la soude également divisées, ainsi que nous le pratiquons, quoique beaucoup plus imparfaitement, dans les mélanges artificiels desquels nous obtenons les alliages inflammables dont il est ici question. Si l'existence du potassium dans les charbons étoit démontrée, l'eau ajoutée dans le battage de celui destiné à la confection de la poudre à canon, y joueroit un rôle bien autrement important que celui qu'on lui assigne; puisqu'elle détermineroit l'oxidation du potassium dont la présence épouvantable dans ce cas, ne laisseroit pas de doute sur la cause des explosions qui ont quelquefois lieu pendant le mélange des matériaux de la poudre.

Les faits ci-dessus mentionnés donnent une grande probabilité à la supposition de l'existence du potassium dans certains charbons, et m'ont paru des preuves suffisantes pour me faire considérer l'inflammation du pyrophore comme due à une petite quantité de potassium disséminée dans le résidu charbonneux de sa préparation. Méditant néanmoins encore sur ce sujet, je voulus relire ce que le petit nombre d'auteurs que j'ai à ma disposition en avoient écrit, et je vis, dans la dernière édition de Thomson, avec toute la surprise que cause une nouveauté (elle avoit échappé jusque là à mon attention) que, *d'après les observations de Davy et Coxe, on ne peut plus douter que les proprietés de ce pyrophore ne soient dues à un peu de potassium qu'il contient, et qui est réduit, dans le procédé de préparation de la substance* (1).

La lecture de cet article qui m'ôtoit la priorité de l'observation loin de me causer un sentiment pénible, me fit d'autant plus de plaisir qu'elle m'affermissoit dans ma façon de voir, et m'évitoit surtout le désagrement d'y être renvoyé par quelqu'autre, si, faute de le savoir, je n'en eusse pas fait mention; il me reste assez de la satisfaction d'avoir fourni, par mes expériences, les preuves dont cette opinion manquoit; car on doit croire qu'elle est encore, dans ce moment, environnée de doutes, puisque le professeur justement célèbre dont les écrits récens nous servent de guide, ne l'a pas adoptée; puisque nos journaux de la science n'ont point parlé de cette rectification de théorie qui me semble cependant d'un assez grand intérêt.

---

(1) Thompson, tome II, page 584.

Je le répète, cette propriété de l'alliage d'antimoine et de potassium, que je suis le premier à signaler, de produire étant pulvérisé, un très-haut degré de chaleur, d'enflammer, comme le pyrophore, le papier et même le bois avec lequel on le met en contact, ne permet plus de recourir à une explication différente pour ces deux cas ; la cause est identique dans l'un et l'autre, c'est-à-dire qu'elle doit être rapportée à la présence du potassium dans le pyrophore comme dans l'alliage.

Fixité de l'alliage de Potassium et d'Antimoine.

Je dirai, une fois pour toutes, que les matériaux employés pour faire les alliages dont nous aurons occasion de parler, ont toujours été exactement mêlés et porphyrisés.

L'alliage de potassium et d'antimoine, du moins celui qu'on obtient par le procédé que nous avons indiqué, qui se trouve toujours combiné à une certaine quantité de charbon, n'est, hors du contact de l'air, ni sensiblement volatil, ni décomposable à la forte chaleur d'un feu de forge. Je m'en suis convaincu, en cherchant, par suite de mes vues, à séparer le potassium de ces alliages, au moyen de la volatilisation.—Un kilogramme d'antimoine désoufré et autant de surtartrate de potasse ont été introduits dans une cornue de grès bien lutée avec du lut infusible; placée dans un fourneau à réverbère, le col incliné, elle a été chauffée avec ménagement, pendant tout le temps que l'eau, l'huile empyreumatique qui sont les premiers produits de cette opération, ont paru ; dès que l'écoulement de ces liquides eut cessé, un récipient en cuivre armé d'un tube en verre recourbé, tel que celui qui sert dans la préparation du potassium par le procédé de MM. Gay-Lussac et Thenard, a été adapté et luté à l'orifice du col de la cornue; alors le feu a été poussé, pendant six à sept heures, avec toute l'intensité que pouvoient lui donner deux bons soufflets de forge qu'on a fait agir sans discontinuer. L'appareil refroidi, le récipient ne renfermoit pas un atome de matière quelconque, quoique le col de la cornue, engagé assez avant dans le fourneau, eût éprouvé, jusque dans le voisinage du récipient, une très-forte chaleur. La cornue ayant été cassée pour en retirer le contenu, seulement quelques petites portions d'antimoine, reconnues par des essais ne contenir que des traces de potassium, s'étoient élevées dans le col. Le culot d'alliage qui occupoit le fond, n'a présenté que peu de scories alcalines et charbonneuses, infiniment moins que dans la même opération

faite dans le creuset; ce qui annonçoit que la désoxidation de la potasse s'étoit opérée ici presque en totalité; conséquemment une plus grande quantité de charbon avoit été consumée.

En effet, le potassium s'est trouvé en si grande abondance dans cet alliage, qu'en le cassant pour le renfermer dans les flacons, on en faisoit jaillir à chaque coup, de longues étincelles, et pour peu que les fragmens restassent exposés à l'air, ils s'échauffoient à un tel point qu'on ne pouvoit les saisir sans se brûler pour les introduire dans les vases; c'est ce qui arrive presque toujours, mais d'une manière moins marquée, toutes les fois que, pour les expériences, on est dans le cas de briser ces alliages; on en voit partir des jets de lumière dus à la combustion de quelques portions de potassium; si l'alliage étant pulvérisé on l'entasse, il s'échauffe d'autant plus promptement et plus fortement qu'il est en poudre plus fine et que l'air est plus humide; alors, en peu d'instans sa couleur grisâtre, très-foncée, en raison du potassium et du charbon qu'il contient, ne tarde pas à disparoître; on le voit blanchir à la surface, à mesure que le potassium s'oxide ainsi que l'antimoine, et la matière a acquis une température telle que si on la projette dans l'eau, elle donne lieu au même bruit qu'y causeroit l'immersion d'un fer rouge.

Pour n'avoir pas l'embarras de recourir sans cesse à un mortier, dans beaucoup d'expériences où il ne s'agissoit que d'avoir des particules plus ou moins grosses, j'avois deux lames de fer longues et d'une certaine épaisseur, sur l'une desquelles je plaçois l'alliage que je brisois avec l'autre.

On vient de voir que l'alliage de potassium et d'antimoine soumis, hors de l'accès de l'air, à l'action d'un feu violent, n'éprouve aucun changement; ainsi l'espoir que j'avois conçu de déterminer, par ce moyen, la séparation du potassium, fondée sur sa volatilité, s'est évanoui. Peut-être y parviendroit-on par d'autres dispositions, en imaginant quelque appareil capable de recevoir et de supporter un degré de feu supérieur à celui que j'ai pu produire?

Il est du moins résulté de cette expérience un avantage, celui d'avoir fait connoître un bon moyen d'obtenir un alliage très-riche en potassium; elle nous a montré qu'à l'aide d'une forte chaleur long-temps continuée, la potasse du surtartrate peut être ramenée presque entièrement à l'état métallique; aussi c'est ce moyen que j'ai employé depuis lors pour la préparation de l'alliage, quand j'ai voulu en avoir une certaine masse, et fortement chargé, en potassium. Dans ce cas, le récipient en cuivre devenu

inutile étoit remplacé par un gros bouchon troué sur l'un de ses bords, de manière que cette ouverture étant en bas, les liquides pouvoient couler librement, en cet endroit, sur les parois du col de la cornue, et aussitôt qu'il ne s'en formoit plus, le tube de verre recourbé, choisi à l'avance du même diamètre que l'échancrure, y étoit ajusté et luté, et son extrémité plongée dans l'eau, afin de recueillir les gaz. On remarque, si l'on examine, tout le long de l'opération, à des distances rapprochées, les produits gazeux auxquels elle donne naissance, qu'à une époque avancée, presque tout-à-coup, il ne se dégage que de l'oxide de carbone; indice certain de la conversion de la potasse en potassium.

La grande résistance que le potassium apporte à son extraction par le fer, qui exige, comme on le sait, une très-haute température, dépend peut-être moins de la difficulté de décomposer la potasse que de la forte adhérence, une fois le potassium formé, que les deux métaux contractent entre eux; car nous voyons le potassium isolé se volatiliser aisément par la chaleur rouge, tandis que dans l'opération de sa préparation, pendant laquelle il est exposé à un degré de feu beaucoup plus élevé, le fer en retient toujours une certaine quantité. La combinaison de l'arsenic avec l'antimoine, dont nous aurons occasion de parler, nous fournira encore un exemple de l'espèce de fixité qu'acquièrent les métaux volatils, quand ils sont unis à d'autres métaux.

Le charbon excédant que retient toujours l'alliage ne serait-il pas aussi un obstacle ? En formant autour du potassium une envelope, ne s'opposeroit-il pas à la volatilisation ? Dans un essai où j'ai ajouté, aux proportions ordinaires de parties égales de surtartrate de potasse et d'antimoine, une certaine quantité de charbon, le tout traité, comme de coutume, dans une cornue, au feu le plus fort, pendant plusieurs heures; après le refroidissement, il ne s'est trouvé dans la cornue qu'on est toujours obligé de casser, aucun culot métallique, mais une masse charbonneuse, peu compacte, qui s'est enflammée aussitôt qu'elle a été exposée à l'air; des parties jetées sur l'eau y ont brûlé comme le potassium, donnant lieu, comme lui, chaque fois, à une petite explosion. J'ai pu, en me hâtant d'en renfermer de gros morceaux dans des flacons à large goulot, les soustraire à une décomposition complète; ils jouissent, encore maintenant, depuis six semaines qu'ont commencé mes expériences, de la propriété de brûler comme le pyrophore, quoique ces morceaux fussent, à l'instant de leur introduction dans les

vases, enflammés sur toute leur surface extérieure, et n'aient été éteints que par la privation d'air.

Le pyrophore conservé dans des flacons mal bouchés perd peu à peu la faculté qu'il a de s'enflammer spontanément à l'air; son potassium brûle lentement. Il est connu qu'on peut le rétablir dans son premier état en le faisant rougir de nouveau; la potasse qui s'est formée se trouve encore une fois désoxidée par le charbon avec lequel elle est en contact. Cette grande quantité de charbon en excès, dans le pyrophore, recouvre le potassium qui y existe, prolonge sa conservation en le garantissant de l'action de l'air non-seulement comme corps intermédiaire, mais encore comme corps désoxigénant. La même raison d'une exposition moins directe à l'air, du potassium contenu dans les alliages, fait qu'ils ne s'altèrent pas sensiblement étant renfermés, qu'ils se maintiennent long-temps dans toutes leurs propriétés; ce que j'observe sur ceux que j'ai obtenus dans le cours de mes expériences.

Combinaison de l'alliage de Potassium et d'Antimoine avec le Mercure.

Pour démontrer d'une manière directe la présence du potassium dans nos alliages, j'avois compté, comme moyen d'y parvenir, sur la facilité avec la quelle le mercure s'allie au potassium, et sur la grande fusibilité de cet amalgame. — De l'alliage de potassium et d'antimoine, en petits fragmens, a été mis en contact avec du mercure dans un flacon bien bouché; agité pendant plusieurs heures, à la température ordinaire, il y a eu dégagement très-sensible de calorique; la matière s'est, peu à peu, prise en masse, ayant un aspect blanc métallique, effets semblables à ceux qu'on remarque dans l'amalgamation immédiate du potassium avec le mercure. Il n'y avait pas de doute que le mercure ne se fût emparé du potassium sans toucher à l'antimoine sur lequel le mercure n'a pas d'action à cette température. Dans cet état, il étoit naturel de penser que pour en retirer le potassium, il suffisoit de liquéfier l'amalgame à un degré de chaleur convenable, sous l'huile de naphte, le faire passer ainsi chaud et liquide, en le séparant de l'antimoine, dans un vase approprié pour le distiller, comme cela se pratique pour ces sortes d'amalgames; mais soit faute de bonnes dispositions dans l'appareil, soit défaut d'une assez grande pureté dans le naphte, il y a eu, pendant la liquéfaction, décomposition de l'amalgame. — Je crois cependant qu'avec des précautions on peut réussir.

Alliage de Sodium et d'Antimoine obtenu d'un mélange de tartrate de Soude et d'Antimoine.

On a pu voir, par ce qui précède, que l'acide tartarique est, en raison de l'excès de son charbon constitutif, extrêmement favorable à la formation du potassium, quand, par l'influence d'un métal et d'une température élevée, il vient à être décomposé dans son union avec la potasse; son rôle principal, en pareil cas, étant celui d'un corps charbonneux, d'un corps désoxigénant, aucun autre des acides végétaux, vu leur composition, n'agiroit donc aussi efficacement. Le charbon et la potasse mis à nu, dans l'opération, se trouvent l'un et l'autre, par leur état d'extrême division, en contact, molécules à molécules, et entre eux et avec le métal coopérateur. (1). La potasse, dans cette circonstance, ne se carbonate pas, ainsi que cela arrive, lorsque du surtartrate de potasse est livré, de la même manière, à la décomposition, sans l'intermède d'une substance métallique. Des mélanges artificiels de charbon, de potasse et d'antimoine, qui sembleroient remplir également le but, sont loin de donner des résultats aussi satisfaisans, la désoxidation de la potasse et la réunion de l'alliage en culot ne s'effectuent pas, à beaucoup près, aussi bien; on le conçoit: quelque soin qu'on puisse apporter dans la préparation des mélanges, les substances qui les composent n'y seront jamais qu'en parties grossières, relativement à leur ténuité, à la finesse de leurs entrelacemens à la suite d'une décomposition qui les a surprises dans leur état élémentaire. L'emploi, comme substance charbonneuse, de l'acide tartarique combiné, étant très-avantageux, nous avons cherché à le faire intervenir, autant que possible, sous cette forme, dans la préparation de nos différens alliages.

L'alliage de sodium et d'antimoine a été obtenu de la même manière que celui de potassium. Parties égales de tartrate de soude et d'antimoine, chauffées toujours très-fortement dans un creuset, ont fourni cet alliage qui, comme le précédent, décompose l'eau, enflamme, étant pulvérisé, le papier sur lequel on

(1) Je l'appelerai ainsi, jusqu'à ce qu'on ait déterminé la nature de son influence. Seroit-elle due à ce que dans son état de fusion, il imprime aux molécules des substances qu'il traverse, la température convenable? ou bien coopéreroit-il directement à la désoxidation de la potasse pour être lui-même désoxidé ensuite?

le dépose, ne diffère, dans ses propriétés, de celui de potassium, que par le degré d'énergie qui caractérise le potassium et le sodium pris isolément; on sait qu'elle est moindre dans ce dernier.

L'antimoine et peut-être tous les métaux, mais positivement ceux fusibles à une température que j'appellerai basse, en les comparant, sous ce rapport, entre eux, jouissent de la faculté de décarbonater la potasse et la soude, et de les ramener à l'état de potassium et de sodium qui restent unis au métal.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Soixante grammes de sous-carbonate de potasse blanc, 120 grammes d'antimoine, 12 grammes de charbon, chauffés au rouge-blanc, dans un creuset, pendant trois heures, ont produit un culot métallique d'alliage qui a décomposé l'eau, etc.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Deux cents grammes de sous-carbonate de soude effleuri, 400 grammes d'antimoine, 50 grammes de charbon, traité de la même manière que le précédent, se sont convertis en un alliage doué encore des mêmes propriétés, exerçant la même action sur l'eau; mais l'un et l'autre contenant plus de scories, moins de potassium et de sodium que ceux formés en employant les tartrates de ces deux bases.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Elle prouve la facilité avec laquelle les oxides de potassium et de sodium se réduisent, quand ils sont chauffés avec une substance métallique et du charbon.

Cent cinquante grammes de savon ordinaire desséché, 300 grammes d'antimoine, exposés, dans un creuset, pendant plusieurs heures, à une très-forte chaleur, ont donné, en majeure partie, un résidu charbonneux, mêlé, dans toute la masse, d'antimoine en grenaille très-fine; ce résidu faisoit une foible effervescence avec l'eau; mais une couche métallique de 1 à 2 lignes d'épaisseur, s'est trouvée tapisser le fond et les parois du creuset à une certaine hauteur; détachée, après avoir fracturé le creuset auquel elle adhéroit fortement, elle a décomposé rapidement l'eau, ayant encore les mêmes propriétés que de l'alliage de sodium qui auroit été fait par le tartrate.

Ainsi, l'emploi du savon, comme matière réductive, est susceptible d'apporter des modifications dans le métal réduit, de le laisser dans un état d'alliage plus ou moins stable, selon la nature du métal, ce qui, n'ayant pas été remarqué jusqu'à présent, a pu causer des erreurs en faisant considérer certaines propriétés comme inhérentes au métal quand elles en seroient indépendantes.

D'après les expériences qu'on vient de rapporter, il n'y a pas de doute que les métaux réduits par les flux, ne soient, après leur réduction, dans un état particulier dont on doit tenir compte dans les opérations délicates. Ne seroit-ce pas, par exemple, la présence d'un peu de potassium qui auroit concouru aux premières pertes qu'a observées M. Chaudet dans ses intéressans travaux sur l'essai des monnoies d'or et d'argent, par du bismuth réduit au moyen du flux noir? Les propriétés différentes qu'il a reconnues à ce bismuth, ne proviendroient-elles pas de quelque chose de semblable? Si l'alliage de bismuth et de potassium est ordinairement cassant, les proportions variables qui peuvent le constituer ne changeroient-elles pas quelquefois ce caractère pour lui en donner un tout opposé?

Les essais infructueux de MM. Gay-Lussac et Thenard pour isoler le métal de la baryte et de la strontiane, ne me permettoient pas d'attendre plus de succès de ceux que j'aurois faits sur ces mêmes substances, dans le même but, par la voie de l'alliage. Cependant le moyen étant différent du leur, il falloit pouvoir dire qu'il avoit été tenté.

Des tartrates de magnésie et de baryte, mêlés, chacun séparément, à de l'antimoine, placés dans la même circonstance que les autres, exposés pendant plusieurs heures à toute l'action d'un feu alimenté par un bon soufflet de forge, n'ont fourni, pour la baryte, qu'un culot d'antimoine auquel adhéroit, sans mélange, à la partie supérieure, le protoxide de barium; et, pour la magnésie, une matière noire pulvérulente; ni l'un ni l'autre de ces résidus n'ont acquis la faculté d'agir sur l'eau, aucune réduction ne s'est donc effectuée; peut-être l'obtiendroit-on par une plus forte chaleur?

On observe, en préparant le tartrate de magnésie avec une dissolution d'acide tartarique et de magnésie carbonatée, que pendant la combinaison, il se dégage considérablement de calorique. Dans la préparation qui a été faite de ce sel pour l'essai ci-dessus, la température ordinaire étant à 16 degrés, un thermomètre plongé dans le liquide s'est élevé jusqu'à 31 degrés; l'état

des

des matériaux employés et le peu de solubilité de ce sel en rendent raison.

Alliage de Potassium et de Bismuth obtenu d'un mélange de surtartrate de Potasse et de Bismuth.

Même marche dans sa préparation que pour les précédens. Parties égales de surtartrate de potasse et de bismuth, ont laissé dans la cornue, après six heures de feu, un alliage cassant, approchant beaucoup, par sa richesse en potassium, de celui d'antimoine; conséquemment son action sur l'eau est très-vive; il dégage abondamment de l'hydrogène.

Alliage de Potassium et de Plomb obtenu d'un mélange de surtartrate de Potasse et de Plomb.

Poursuivant mes essais sur les autres métaux fusibles à une température peu élevée, le plomb en a été, l'un des premiers, l'objet. Ce métal traité par M. Vauquelin de la même manière qu'il avoit traité l'antimoine et le bismuth, tout en lui présentant les caractères positifs de son union avec une matière alcaline, ne lui a pas laissé apercevoir qu'il eût aucune action sur l'eau. En effet, après avoir préparé de cet alliage par le procédé ordinaire avec une modification que j'indiquerai, je ne lui trouvai d'abord pas d'autres propriétés que celles signalées par M. Vauquelin, son aspect métallique ordinaire n'ayant pas éprouvé de changement sensible; mais en regardant attentivement une portion que j'avois placée sous l'eau, je vis s'en élever quelques bulles, de loin en loin; je le couvris alors d'une cloche pleine d'eau, et l'abandonnai à lui-même pendant plusieurs jours, afin de laisser accumuler une certaine quantité de gaz, et pouvoir en examiner la nature que je reconnus très-bien, lorsqu'il y en eut suffisamment; c'étoit de l'hydrogène.

Ainsi, on peut affirmer que le plomb, étant fondu avec le tartre, donne naissance à du potassium auquel il s'allie. J'ai employé, pour obtenir ce résultat, tantôt le plomb en grenaille, tantôt l'oxide; mais j'ai donné la préférence à un amalgame de parties égales de plomb et de mercure; parce que celui-ci étant facile à pulvériser, il a pu être soumis à la porphyrisation avec le tartrate, et fournir, comme dans les autres, un mélange intime des deux substances. L'augmentation de fusibilité que le plomb acquiert dans cet amalgame semble peu favorable à l'action qu'il doit exercer, simultanément avec le charbon, sur la potasse;

puisque cette prompte fusion diminue la durée du contact général où il est d'abord placé par sa grande division, en le faisant couler de suite à la partie inférieure avant qu'une température suffisante ait pu mettre à nu le charbon et la potasse avec lesquels il n'est plus en rapport que par la surface du bain qu'il forme au fond du creuset; j'en parle parce qu'une fusion trop hâtée peut être un inconvénient dans d'autres cas. Cependant le moyen de l'amalgamation a le mieux réussi, avec la précaution de chauffer doucement et long-temps le creuset avant de le porter à la haute température nécessaire; alors la décomposition du tartrate se trouve déjà avancée quand la volatilisation du mercure s'effectue; elle cause dans la matière une agitation à laquelle je crois qu'on doit attribuer le succès qu'on obtient par ce procédé.

Alliage de Potassium et d'Etain obtenu d'un mélange de surtartrate de Potasse et d'Etain.

De l'étain en grenaille ou divisé par les moyens connus, mais mieux encore en amalgame, comme pour le plomb et par les même motifs, tenu en fusion avec du surtartrate de potasse, acquiert la propriété d'agir sur l'eau d'une manière plus marquée que le plomb; néanmoins le dégagement de gaz est très-lent, et ce n'est qu'après son accumulation sous une cloche, pendant plusieurs jours, que j'ai pu constater encore que c'étoit de l'hydrogène. Rien n'est plus certain que la formation du potassium et sa combinaison avec l'étain dans cette circonstance. Les mêmes alliages faits plusieurs fois par le procédé ici exposé, l'étain s'est constamment montré, par ses effets sur l'eau, plus abondant en potassium que le plomb.

Comment le plomb et l'étain qui s'allient au potassium, pendant leur fusion avec le tartrate, contiennent-ils, toutes circonstances égales, infiniment moins de potassium que l'antimoine et le bismuth ? Cette différence ne dépendroit-elle pas de la contexture plus serrée des deux premiers, qui n'admet pas aisément entre les molécules métalliques, la potasse et le charbon ? L'antimoine et le bismuth, par leur structure lamelleuse, par leurs formes cristallines très-prononcées, se prêtent peut-être mieux à une interposition favorable à la réaction des élémens. Ce qui paroît venir à l'appui, c'est que les alliages d'étain et de plomb gardés sous l'eau, n'ont cessé de donner des bulles d'hydrogène que 10, 12 et 15 jours après leur immersion; retirés au bout de ce temps, le potassium étoit loin d'y être entièrement

détruit, ce que nous verrons par des expériences qui seront rapportées plus tard. D'ailleurs il suffit, pour rendre à ce même alliage la faculté de produire de l'hydrogène avec de l'eau, de renouveler ses surfaces par la percussion; il est donc clair que les couches en contact avec l'eau sont les seules décomposées, le centre n'est pas atteint; tandis que les alliages d'antimoine et de bismuth, dans la même position, grosseur égale de fragmens, se décomposent même en totalité du jour au lendemain pour les morceaux d'un certain volume.

Essai d'alliage de Potassium et de Zinc par le surtartrate de Potasse.

Le zinc, en raison sans doute de sa volatilité, quelque ménagement que j'aie apporté dans l'application de la chaleur poussée toutefois, pour son *minimum*, au degré nécessaire à la décomposition du tartrate auquel il étoit mêlé, n'a pas fourni de culot métallique. Cette expérience répétée plusieurs fois à une chaleur progressive, et arrêtée à différentes époques de son cours, a toujours donné un résidu charbonneux dans lequel se trouvoit disséminé le zinc sous forme de globules qui n'ont pas paru être alliées à la moindre quantité de potassium. Cependant les scories de cette opération, formées de beaucoup de charbon, décomposent l'eau, propriété commune, mais plus ou moins prononcée, à toutes les scories des différens alliages dont nous avons parlé.

Il est bien évident que toutes les fois qu'un sel de potasse ou de soude décomposable par la chaleur, se trouve en contact avec du charbon ou une substance végétale et un métal très-fusible, il y a non-seulement décomposition de ce sel, mais désoxidation de la potasse ou de la soude, ainsi ramenés à l'état de potassium ou de sodium dont une partie entre en alliage avec le métal ajouté, si sa contexture le permet.

Les alliages d'antimoine, de bismuth avec le potassium, quoique beaucoup plus altérables à l'air que ceux de plomb et d'étain avec le même métal, toujours par suite de la porosité beaucoup plus grande des premiers, peuvent cependant, étant renfermés, se maintenir long-temps sans subir de changemens du moins marquans. Les produits en ce genre de mes premières expériences, n'ont pas perdu sensiblement, ainsi que je l'ai déjà dit; celui de bismuth est un peu altéré extérieurement dans son éclat métallique.

(*La suite au Cahier prochain.*)

LETTRE DE M. F. DE LASCOUR,

AU RÉDACTEUR,

Sur un morceau de Cuivre évidemment travaillé, trouvé dans un bloc de pierre.

Je viens d'être témoin d'un fait qui ne m'a pas paru dénué d'intérêt, et dont je veux vous rendre compte.

Il y a quelques jours que des maçons, en taillant des pierres, trouvèrent dans un bloc considérable un morceau de cuivre paroissant avoir été travaillé; ces ouvriers appelèrent l'architecte qui les dirigeoit, pour lui montrer ce fait; celui-ci recueillit le morceau de cuivre, fit scier la partie de la pierre qui le contenoit et en ayant parlé à quelques personnes, la chose me revint et j'eus le désir d'examiner avec soin un phénomène de géologie qui me frappoit.

J'ai reconnu que le morceau de cuivre avoit bien évidemment été travaillé par la main des hommes; il a 13 lignes de long, de forme quarrée, de 2 lignes sur chaque face; il étoit oxidé aux deux extrémités, le reste étoit poli et brillant; mais le brillant du métal s'est altéré par le contact de l'air et les attouchemens des curieux; le morceau de cuivre étoit placé dans une géode tapissée de petits cristaux de chaux carbonatée et dans un bloc calcaire très-sain, ne présentant aucune fissure qui pût permettre l'entrée du morceau de cuivre après la formation de la pierre. J'ai visité la carrière dont on avoit extrait le bloc; c'est une carrière de pierre calcaire compacte; mais sans tenacité, blanchâtre, avec des veines jaunâtres, et quelques géodes de cristaux, sans indices de coquillages ou autres corps fossiles organisés. Le gissement du bloc qui contenoit le cuivre est à 5 mètres au-dessous du niveau du sol, dont 2 mètres de terre végétale et d'argile, 1 mètre de pierre calcaire altérée et friable, et 2 mètres de pierre compacte de la nature de la gangue du morceau de cuivre.

Parmi les personnes qui, dans ce pays, s'occupent un peu d'histoire naturelle, les unes regardent ce fait comme fort peu curieux; d'autres, au contraire, y attachent de l'importance. J'ai voulu connoître votre opinion à cet égard. Autant qu'il m'en sou-

vient, il me semble que vous nous disiez, dans les intéressantes leçons que j'ai suivies, que l'on ne trouvoit pas dans les terrains de formations anciennes des indices du travail des hommes; ici ce n'est pas une roche bien ancienne, mais cependant un morceau de métal travaillé, dans un sol calcaire compacte, à une profondeur de 2 mètres dans la masse de la roche me paroît un fait assez remarquable. J'ajouterai que cette roche calcaire se retrouve sur beaucoup de points du département, se lie aux calcaires des Pyrénées et ses bancs se dirigent en s'inclinant vers le nord-ouest. C'est auprès d'ici qu'est *Simore* où l'on a trouvé des ossemens de mastodonte, si je ne me trompe.

Peut-être trouverez-vous que la découverte de ce morceau de cuivre ne valoit guère la peine de vous être rapportée; elle m'aura du moins donnée l'occasion de m'entretenir avec vous, de me rappeler à votre bon souvenir, etc.

J'ai l'honneur d'être, etc.

Auch, département du Gers, 8 août 1820.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Juillet 1820.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	758,85	+16,50	70	759,44	+18,85	62	759,90	+19,00	60	761,79	+13,25	69	+19,75	+13°25
2	762,17	+17,10	58	761,67	+19,50	50	760,30	+21,25	46	759,10	+16,00	57	+21,25	+10,75
3	756,68	+18,25	59	757,89	+17,75	55	756,48	+18,10	54	756,13	+14,10	70	+18,25	+13,75
4	755,42	+17,25	64	755,44	+20,40	56	755,62	+18,75	59	756,82	+14,50	75	+20,40	+13,25
5	758,40	+17,25	62	758,11	+20,00	52	757,63	+19,00	66	758,26	+13,50	80	+20,01	+10,75
6	759,40	+14,60	77	759,73	+14,25	77	759,75	+14,90	74	759,80	+13,60	81	+15,50	+10,85
7	760,10	+15,00	67	759,83	+18,50	63	759,54	+17,75	63	760,52	+13,50	87	+18,25	+12,10
8	760,83	+13,10	92	760,91	+14,75	80	760,59	+17,25	62	760,74	+14,60	71	+17,25	+12,50
9	760,48	+17,85	59	760,27	+19,50	58	759,65	+18,60	58	759,62	+15,50	70	+19,50	+12,00
10	759,11	+19,25	62	758,47	+22,75	53	757,66	+23,25	48	757,43	+18,50	59	+23,75	+10,75
11	757,17	+21,50	58	756,78	+25,00	50	755,90	+25,25	44	755,68	+21,00	46	+25,25	+13,00
12	753,92	+26,10	49	752,94	+28,10	37	752,04	+29,00	33	750,65	+22,50	50	+29,00	+14,50
13	749,50	+25,35	70	749,18	+25,75	67	749,15	+24,60	61	750,16	+17,75	92	+25,75	+16,75
14	751,61	+21,50	74	752,06	+22,60	65	752,37	+23,75	60	753,81	+18,25	89	+23,90	+16,50
15	756,61	+23,25	64	756,75	+25,85	50	756,58	+26,50	48	756,70	+19,10	86	+26,50	+15,75
16	655,92	+25,25	60	754,97	+27,75	48	754,36	+27,75	44	753,31	+22,90	74	+27,75	+13,90
17	747,24	+21,00	88	745,71	+28,25	58	746,83	+24,75	52	747,91	+16,80	93	+28,25	+16,80
18	745,44	+21,00	80	745,42	+23,00	50	745,31	+23,25	49	745,44	+17,25	70	+23,25	+12,75
19	745,28	+21,25	70	746,25	+21,75	63	747,14	+22,00	60	749,35	+17,75	76	+22,00	+13,75
20	750,88	+18,50	80	751,37	+23,00	64	751,75	+22,75	63	753,45	+17,75	82	+23,00	+15,00
21	756,07	+21,10	62	756,31	+24,10	52	756,64	+21,10	53	757,58	+17,50	90	+24,10	+15,00
22	756,21	+23,40	62	756,36	+23,25	60	756,01	+21,25	64	756,73	+15,00	67	+23,40	+14,50
23	756,17	+18,10	77	756,60	+16,25	70	756,82	+15,50	85	757,75	+13,00	99	+18,50	+10,75
24	757,92	+17,60	77	758,04	+19,35	61	757,97	+20,50	60	758,12	+16,25	90	+20,50	+12,75
25	756,65	+19,25	73	756,24	+21,75	63	755,59	+17,00	93	755,86	+16,00	72	+21,75	+14,25
26	759,27	+18,75	64	759,44	+19,40	52	759,57	+20,75	49	760,65	+14,25	80	+20,75	+11,50
27	761,14	+17,50	89	760,77	+19,90	71	759,84	+21,85	62	759,91	+15,75	82	+22,50	+12,50
28	759,68	+21,60	58	759,66	+21,75	57	759,32	+22,85	59	759,45	+18,25	75	+22,85	+15,00
29	759,77	+22,00	64	759,47	+25,50	50	758,85	+25,85	47	758,79	+19,75	66	+25,85	+14,75
30	758,16	+25,10	60	757,13	+28,10	49	757,17	+30,35	40	754,61	+23,25	59	+30,40	+14,50
31	754,28	+26,60	47	753,95	+31,85	36	753,39	+32,00	33	753,05	+25,00	44	+32,20	+18,50
1	759,14	+16,61	67	759,18	+16,63	61	758,71	+18,79	59	759,02	+14,71	72	+19,39	+12,00
2	757,36	+22,47	69	751,14	+25,10	55	751,14	+24,96	51	751,65	+19,11	76	+25,47	+14,87
3	757,62	+20,19	65	757,67	+22,83	56	757,58	+23,56	51	757,50	+17,64	75	+23,87	+14,00
	756,04	+19,69	67	755,99	+21,52	57	755,74	+22,44	54	756,06	+17,15	74	+22,91	+13,62

RÉCAPITULATION.

Baromètre.....	Plus grande élévation.........	$762^{mm}17$	le 2
	Moindre élévation.............	$745^{mm}31$	le 18
Thermomètre..	Plus grand degré de chaleur....	$+32°\ 20$	le 31
	Moindre degré de chaleur.....	+10, 75	le 2

Nombre de jours beaux...... 22
de couverts. 10
de pluie............ 9
de vent............ 31
de brouillard....... 1
de gelée........... 0
de neige........... 0
de grêle ou grésil.... 0
de tonnerre........ 1

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	mill.				
1			N.	Couvert.	Nuageux.	Nuageux.
2			O.	Nuageux.	Très-nuageux.	Couvert.
3			O.	*Pluie* fine.	Couvert.	Très-nuageux.
4	1,00	1,00	O.	*Idem.*	Très-nuageux.	*Idem.*
5			N.-O.	Nuageux.	Couvert.	*Idem.*
6			N.	Couvert.	*Idem.*	Couvert.
7			N.-O.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
8			N.-O.	*Id.* quelq. gout. d'eau	*Idem,*	*Idem.*
9			N.-E.	Très-Nuageux.	Nuageux.	Beau ciel.
10			E.-N.-E.	Beau ciel.	*Idem.*	*Idem.*
11			E.-N.-E.	*Idem.*	Quelques nuages.	Légers nuag. à l'horiz.
12			E.-S.-E.	Nuages à l'hor.	Nuageux.	Quelq. g. d'eau à $4^h\frac{1}{2}$.
13	2,30	2,15	S.-O.	*Pluie*, tonnerre.	*Idem.*	Nuageux, tonnerre.
14			O.	Couvert.	Très-nuageux.	Très-nuageux.
15			O.	*Idem.*	Nuageux.	Nuageux.
16			E.	Nuageux.	*Idem.*	*Idem.*
17	1,80	1,45	S.	Couvert, *pluie* à 8^h.	*Idem.*	*Idem.*
18	8,10	7,70	S.-O. fort.	*Pluie* par intervalle.	*Idem.*	*Pluie* abond. par inter.
19			S.-O.	Couvert.	Couvert.	Couvert par intervalle.
20	0,55	0,50	S.-O.	Couvert par interv.	*Idem, pluie* à 9^h.	Nuageux, *pluie* à 7^h.
21			S.-O.	Nuageux.	Nuageux.	Petite *pluie*.
22	0,30	0,30	O	*Idem.*	Très-nuageux.	Nuageux.
23	1,10	0,70	O.	Couvert.	Couvert.	*Pluie* par intervalle.
24			O.	*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
25	1,50	1,50	O.	*Pluie* fine.	*Idem.*	*Idem, pluie* à 3^h.
26			O.	Nuageux.	Très-nuageux.	Beau ciel.
27			O.	Couvert.	Couvert.	Nuageux.
28			O.	Nuageux.	*Idem.*	*Idem.*
29			O.	*Idem,* léger brouill.	Nuageux.	Beau ciel.
30			S.-E.	Légères vapeurs.	Légers nuages.	Nuageux.
31			S.	Nuageux.	*Idem.*	*Idem.*
1	1,00	1,00	Moyennes du 1er au 11.	*Phases de la Lune.*		
2	12,75	12,00	Moyennes du 11 au 21.	D. Q. le 2 à $11^h 47'$ s.	P. Q. le 18 à $1^h 32'$ m.	
3	2,90	2,50	Moyennes du 21 au 31.	N. L. le 10 à $7^h 46'$ m.	P. L. le 25 à $3^h\ 2'$ s.	
	15,65	14,50	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du:

N.	2
N.-E.	1
E.	4
S.-E.	1
S.	2
S.-O.	5
O.	13
N.-O.	3

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,080 ; le 16, 12°,075 } centigrades.

SUR LE DATURIUM,

NOUVEL ALCALOÏDE VÉGÉTAL;

PAR M. RUD. BRANDES.

DEPUIS le travail dans lequel j'ai fait connaître la découverte que je venois de faire d'une nouvelle base alcaline végétale, sous le nom de *delphinine*, j'ai continué mes recherches pour savoir si cet alcali ne se trouveroit pas dans toutes les plantes narcotiques, et j'ai eu le bonheur de l'y rencontrer, comme je l'avois supposé par analogie. Je me suis d'abord contenté de m'assurer de l'existence de ces alcalis végétaux dans la série de ces plantes en général ; je tâcherai ensuite d'analyser de nouveau les plantes narcotiques, en distinguant soigneusement la matière que j'ai trouvée alcaloïde dans ce premier travail; enfin je m'appliquerai à présenter en plus grande quantité ces matières, et à en examiner plus soigneusement les propriétés.

L'analyse des semences de *daturium stramonium* que je viens de finir, et que j'ai décrite dans un numéro du Répertoire pour la Pharmacie, me montra qu'il existoit dans cette semence une base végétale qui, autant que j'en puis juger sur la petite quantité que j'en ai obtenue, possède des qualités assez peu prononcées, pour que l'on puisse la confondre avec un alcaloïde déjà connu. Dans mon mémoire sur la semence du daturium, j'ai nommé cette base alcaline *daturine*, par analogie avec les dénominations delphinine, strychnine, picrotoxine, etc. ; cependant, trouvant juste la raison que donne M. Van Mons, dans les Annales générales des Sciences physiques de Bruxelles, pour critiquer cette dénomination, qu'elle a trop de ressemblance avec le nom de la substance que M. Chevreu a obtenue de la graisse du dauphin, j'abandonne les terminaisons en *in* et en *ine*, dans les dénominations des alcaloïdes végétaux, et j'aime mieux les terminer en *ium*, par analogie avec le morphium ; ainsi donc je dirai dorénavant strychnium, delphium, daphnium, atropium, daturium, etc., et il me semble en effet que ces dénominations sont non-seulement plus convenables à la nature, et plus caractéristiques pour cette classe des parties constituantes des végétaux, mais en outre qu'elles sont plus distinctives

à

à l'égard des autres matières végétales qui en diffèrent essentiellement par leurs propriétés, et dont on a également terminé les noms en *in* ou *ine*, comme luline, hœmatine, médulline, etc.

Le daturium est contenu dans les semences du stramonium, combiné avec de l'acide malique, et peut en être extrait de la manière déjà connue. Il est presque indissoluble dans l'eau, ainsi que dans l'alcool froid : ce n'est que dans l'alcool bouillant qu'il est soluble en assez grande quantité. Par le refroidissement de cette dissolution, le daturium s'en précipite sous forme de légers flocons, sans qu'il prenne aucune forme cristalline. Je doutai d'abord si cet alcaloïde n'étoit pas susceptible d'une cristallisation régulière; mais je m'en suis assuré par la suite, comme on va le voir. En effet, après avoir dissous du daturium dans l'acide sulfurique, puis dans de l'alcool bouillant, en laissant cette dernière solution en repos pendant plusieurs semaines, j'obtins un précipité très fin, dans lequel l'examen le plus exact me fit apercevoir non pas des flocons irréguliers, mais bien de fines aiguilles, qui cependant étoient si petites que je n'ai pu en distinguer la forme. Une autre solution semblable et très étendue d'eau fut laissée en repos pendant plus de huit semaines, et j'ai trouvé, à ma grande satisfaction, après ce temps, au fond du vase, un petit monceau de prismes disposés en forme de faisceaux, et rayonnans dans différens sens. Ils étaient carrés, rectangulaires, avec deux faces plus larges et deux plus étroites, en sorte qu'ils avoient une grande ressemblance avec les cristaux de morphium.

Les acides sont complètement neutralisés par cette base végétale, quoique son action de base soit très foible; c'est à-dire qu'il faut une grande quantité de daturium pour saturer une petite quantité d'un acide donné.

L'acide sulfurique, en se combinant avec le daturium, forme un sel qui cristallise en prismes assez considérables, avec une base carrée; il est aisément soluble dans l'eau, mais il n'attire pas l'humidité de l'air; au contraire il s'y décompose, et devient blanc et opaque, tandis qu'il est incolore et transparent dans son état ordinaire. Les alcalis précipitent le daturium de sa solution dans l'acide sulfurique, sous la forme de flocons et le muriate de baryte y démontre aussi aisément la présence de l'acide sulfurique.

Avec l'acide hydrochlorique, le daturium forme des cristaux qui ont la forme de tables à peu près carrées, plates, polygones,

qui se dissolvent très aisément dans l'eau, comme le sulfate de daturium.

L'acide nitrique dissout de même facilement le daturium, et forme aussi des cristaux très tendres et en forme de plumes. Dans quelque degré de concentration que soit l'acide qu'on fait agir sur le daturium, on n'aperçoit aucun des changemens de couleur que l'on remarque, dans ces circonstances, avec le strychnium, non pas même, quand le sel du daturium seroit formé avec de l'acide nitrique concentré.

L'acétate de daturium ne peut prendre la forme cristalline : il se dissout aisément dans l'eau, attire rapidement l'humidité de l'air à l'exposition duquel il se fond.

Si l'on dissout du daturium dans de l'eau, et qu'après y avoir ajouté de l'iode, on l'expose à la chaleur de l'eau bouillante, l'iode perd bientôt sa couleur, il devient jaune, et disparoît, dissolvant bientôt du daturium dans le liquide. Si l'on évapore celui-ci, on obtient du daturium hydro-iodinacide, qui est incristallisable et très hygroscopique.

Si l'on compare les propriétés de la substance alcaloïde des semences du stramonium que je viens d'exposer, avec celles des autres alcaloïdes, on sera obligé de conclure que le daturium n'est pas identique avec aucun autre alcali végétal, qu'il forme une espèce distincte, particulière, ce qui pourra être encore mieux constaté par des recherches ultérieures et plus étendues.

SUR LA DENSITÉ MOYENNE
DE LA TERRE;

Par M. de LAPLACE.

Un des points les plus curieux de la Géologie, est le rapport de la moyenne densité du sphéroïde terrestre à celle d'une substance connue. Newton, dans ses principes mathématiques de la philosophie naturelle, a donné le premier aperçu que l'on ait publié sur cela. Cet admirable ouvrage contient les germes de toutes les grandes découvertes qui ont été faites depuis sur le système du monde : l'histoire de leur développement par les

successeurs de ce grand géomètre, seroit à la fois le plus utile commentaire de son ouvrage, et le meilleur guide pour arriver à de nouvelles découvertes. Voici le passage de cet ouvrage, sur l'objet dont il s'agit, tel qu'il se trouve dans la première édition et dans les suivantes.

« J'établis ainsi, que le globe terrestre est plus dense que » l'eau ; s'il en était entièrement formé, tous les corps plus rares » s'éleveraient et surnageraient à la surface à raison de leur » moindre gravité spécifique. Ainsi, le globe de la Terre, étant » supposé recouvert en entier par les eaux, s'il étoit plus rare » qu'elles, se découvriroit quelque part, et les eaux des parties » decouvertes se rassembleroient dans la région opposée. La » même chose doit avoir lieu pour notre Terre, en grande partie » recouverte par l'Océan. Si elle étoit moins dense que lui, elle » en sortiroit par sa légèreté ; les eaux se portant alors vers les » régions opposées. Par la même raison, les taches solaires sont » plus légères que la matière lumineuse sur laquelle elles sur- » nagent ; et dans la formation quelconque des planètes, les » matières les plus denses se sont portées vers le centre, lorsque » toute la masse étoit fluide. Ainsi, la couche supérieure de la » Terre étant à peu près deux fois plus dense que l'eau, et les » couches inférieures devenant, à mesure qu'elles sont plus » profondes, trois quatre et même cinq fois plus denses ; il est » vraisemblable que la masse entière de la Terre est cinq ou six » fois plus grande que si elle étoit formée d'eau. »

Les théories de la figure des planètes, et des oscillations des fluides qui les recouvrent, considérablement perfectionnées depuis Newton, ont confirmé cet aperçu. Elles établissent que pour la stabilité de l'équilibre des mers, leur densité doit être moindre que la moyenne densité de la Terre : comme je l'ai fait voir dans le IVe livre de la *Mécanique céleste.* Malgré les irrégularités que présentent les degrés mesurés des méridiens, ils indiquent cependant un aplatissement moindre que celui qui convient à l'homogénéité de la Terre ; et la théorie prouve que cet aplatissement exige dans les couches terrestres une densité croissante de la surface au centre. Pareillement, les expériences du pendule, plus précises et plus concordantes que les mesures des degrés indiquent un accroissement de la pesanteur, de l'équateur aux pôles, plus grand que dans le cas de l'homogénéité. Un théorème remarquable auquel je suis parvenu (tome II des nouveaux Mémoires de l'Académie des Sciences), rend ce résultat indépendant de la figure continue ou discontinue du

sphéroïde terrestre, des irrégularités de sa surface, de la manière dont elle est recouverte en grande partie par la mer, et de la densité de ce fluide.

Si l'on imagine un fluide très rare qui, en s'élevant à une petite hauteur, enveloppe la Terre entière et ses montagnes ; ce fluide prendra un état d'équilibre, et j'ai fait voir dans le tome cité, que les points de sa surface extérieure seront tous également élevés au-dessus de la mer. Les points intérieurs des continens, autant abaissés que ceux de la surface de la mer, au-dessous de la surface supérieure du fluide supposé, forment par leur continuité, ce que je nomme *niveau prolongé de la mer*. La hauteur d'un point des continens, au-dessus de ce niveau, sera déterminée par la différence de pression de ce fluide, à ce point et au niveau de la mer, différence que les observations du baromètre feront connoître ; car notre atmosphère, supposée réduite par tout à sa densité moyenne, devient le fluide que nous venons d'imaginer.

Cela posé, concevons que la Terre soit un sphéroïde quelconque homogène, et recouvert en partie par la mer ; et prenons pour unité, la longueur du pendule à secondes, à l'équateur et au niveau des mers. Si à la longueur de ce pendule, observée à un point quelconque de la surface du sphéroïde, on ajoute la moitié de la hauteur de ce point au-dessus du niveau de l'Océan, divisée par le demi-axe terrestre ; l'accroissement de cette longueur ainsi corrigée, de l'équateur aux pôles, sera égal au produit du carré du sinus de la latitude, par cinq quarts du rapport de la force centrifuge, à la pesanteur à l'équateur, ou par quarante-trois dix-millièmes.

Les expériences multipliées du pendule, faites dans les deux hémisphères, et réduites au niveau de la mer, s'accordent à donner au carré du sinus de la latitude, un coefficient qui surpasse quarante-trois dix-millièmes, et à fort peu près égal à cinquante-quatre dix-millièmes : il est donc bien prouvé par ces expériences, que la Terre n'est point homogène, et que les densités de ses couches croissent de la surface au centre.

J'ai fait voir dans le tome cité, que les inégalités lunaires dues à l'aplatissement de la Terre, et les phénomènes de la précession et de la nutation conduisent au même résultat qui ne doit ainsi laisser aucun doute.

Mais tous ces phénomènes, en indiquant une densité moyenne de la Terre, supérieure à celle de l'eau, ne donnent point le rapport de ces densités. Des expériences sur l'attraction des corps

à la surface de la Terre, peuvent seules déterminer ce rapport. Pour y parvenir, on a d'abord essayé de mesurer l'attraction de hautes montagnes : cet objet a fixé particulièrement l'attention des académiciens français envoyés au Pérou pour y mesurer un degré du méridien. Cette attraction peut se manifester, soit par le pendule dont elle accélère la marche, soit par la déviation qu'elle produit dans la direction du fil-à-plomb des instrumens astronomiques : ces deux moyens ont été employés au Pérou. Il résulte de la comparaison des expériences du pendule faites à Quito et au bord de la mer, que, par l'action des Cordillières, la pesanteur à Quito est plus grande qu'elle ne doit être, si l'on ne considère que l'élévation de Quito ; et que cela indique dans ces montagnes une densité à peu près égale au cinquième de la moyenne densité de la Terre : les déviations du fil-à-plomb ont donné un résultat peu différent. Mais l'ignorance où l'on est de la constitution intérieure de ces montagnes, la certitude que l'on a qu'elles sont volcaniques, jointe à l'incertitude des observations, ne permettent pas de prononcer sur la vraie densité spécifique de la Terre. On a donc cherché une montagne assez considérable, dont la constitution intérieure fût bien connue : le mont Shichallin en Ecosse a paru réunir ces avantages. M. Maskeline observa la déviation du fil-à-plomb d'un instrument astronomique, de deux côtés opposés de ce mont, et il trouva leur somme égale à 11″,6 ; mais il fallait ensuite déterminer la somme des attractions de toutes les parties de la montagne sur le fil, ce qui exigeait un calcul délicat, long et pénible, et l'invention d'artifices particuliers propres à le simplifier et à le rendre très précis. Tout cela fut exécuté de la manière la plus satisfaisante, par M. Hutton, géomètre illustre, auquel les Sciences mathématiques sont redevables d'ailleurs d'un grand nombre de recherches importantes. Son travail sur l'objet dont il s'agit, a été couronné par la Société royale de Londres, qui avoit déterminé l'auteur à l'entreprendre. Il en résulte que la densité de la Terre est à celle de la montagne, dans le rapport de 9 à 5. Pour avoir le rapport de la densité de la montagne à celle de l'eau, M. Pleyfair fit un examen lithologique de cette montagne ; il la trouva formée de roches dont la densité spécifique ou relative à celle de l'eau varie de 2,5 à 3,2, et il jugea que celle de la montagne est entre 2,7 et 2,8 : ce qui donne à fort peu près 5 pour la moyenne densité spécifique de la terre.

M. Michell de la Société royale de Londres, imagina un appareil propre à mesurer l'attraction de très-petits corps, tels que des

sphères en plomb, d'un ou deux décimètres de rayon; mais il ne vécut pas assez pour le mettre en expérience. Cet appareil fut transmis à M. Cavendish, qui le changea considérablement pour éviter toutes les causes d'erreurs dans la mesure d'aussi foibles attractions. La pièce fondamentale de l'appareil est la balance de torsion, que mon savant confrère Coulomb a inventée de son côté, qu'il a le premier publiée, et dont il a fait de si heureuses applications à la mesure des forces électriques et magnétiques. En examinant avec une scrupuleuse attention, l'appareil de M. Cavendish et toutes ses expériences faites avec la sagacité qui caractérise cet excellent physicien, je ne vois aucune objection à faire à son résultat qui donne 5,48 pour la densité moyenne de la terre : c'est le milieu de 29 expériences dont les extrêmes sont 4,88 et 5,79. Si l'on applique à ce résultat, les formules de ma *Théorie analytique des Probabilités*, on trouvera qu'il y a une très-grande probabilité que l'erreur est extrêmement petite. Ainsi, l'on peut, d'après ces expériences confirmées par les observations faites sur le mont Shichallin, regarder la moyenne densité spécifique de la terre, comme bien connue, et à très-peu près égale à 5,48 : ce qui confirme l'aperçu de Newton.

Ces expériences et ces observations mettent en évidence l'attraction réciproque des plus petites molécules de la matière, en raison des masses divisées par le carré des distances. Newton l'avoit conclue du principe de l'égalité de l'action à la réaction, et de ses expériences sur la pesanteur des corps, qu'il trouva, par les oscillations du pendule, proportionnelle à leur masse. Malgré cette preuve, Huygens, fait plus qu'aucun autre contemporain de Newton pour bien l'apprécier, rejeta cette attraction de la matière, de molécule à molécule, et l'admit seulement entre les corps célestes; mais sous ce dernier rapport, il rendit aux découvertes de Newton la justice qui leur étoit due. Au reste, la gravitation universelle n'avoit pas pour les contemporains de Newton, et pour Newton lui-même, toute la certitude que les progrès des sciences mathématiques, qui lui sont dus principalement, et les observations subséquentes lui ont donnée; et l'on peut justement appliquer à cette découverte, la plus grande qu'ait faite l'esprit humain, ces paroles de Cicéron : *Opinionum commenta delet dies, naturæ judicia confirmat.*

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

PHYSIQUE.

Expériences électro-magnétiques.

Les belles observations de M. Œrsted, combinées avec des mesures précises de torsion et d'oscillation donnent l'expression suivante de l'action exercée à distance sur une particule de magnétisme austral ou boréal, par un fil conjonctif de cuivre très-fin, d'une longueur indéfinie, mis en communication avec les deux pôles d'un appareil volcanique. Du point où la particule réside mener une perpendiculaire à l'axe du fil. La force que sollicite la particule est perpendiculaire à l'axe du fil. Son intensité est en raison inverse de la simple distance. La nature de son action est la même que celle d'une aiguille aimantée qui seroit placée tangentiellement au contour du fil, de sorte qu'une particule de magnétisme austral et une particule de magnétisme boréal en seroient sollicitées en sens contraires, quoique toujours suivant la même droite déterminée par la construction précédente.

Ces lois physiques du phénomène ont été annoncées à l'Institut, par MM. Biot et Savart, dans un Mémoire lu le 30 octobre 1820; en les employant, tous les effets de déviations et d'oscillations que les aiguilles aimantées éprouvent en présence des fils conjonctifs peuvent se conclure par des formules mathématiques et s'en déduire en nombre, d'après les lois ordinaires de la décomposition des forces.

M. Ampère a dirigé un fil conjonctif par l'action de la terre; en partant de sa manière de considérer les phénomènes que présentent les fils conjonctifs et les aimans, il a pensé que la partie mobile du fil conjonctif devoit former une courbe plane presque fermée, de manière qu'il ne restât entre ses extrémités que l'intervalle nécessaire pour les faire communiquer avec la pile, et qu'alors le plan de cette courbe seroit porté par l'action du globe terrestre dans une direction perpendiculaire à celle de l'aiguille d'inclinaison, c'est ce que l'expérience a pleinement confirmé, suivant la manière dont il a suspendu cette partie du fil con-

jonctif; il a également obtenu le mouvement dans le sens horizontal qui correspond à la direction avec déclinaison de l'aiguille d'une boussole, et le mouvement dans le méridien magnétique correspondant à l'inclinaison. (Lu à l'Académie, le 30 octobre 1820.)

MINÉRALOGIE.

Sur la Zéolithe rouge d'OEdelfor, par M. C. G. Retzius.

Description. Couleur d'un rouge de brique obscur, jusqu'au pâle passant au rouge couleur de chair pâle. On la trouve compacte et tachetée; elle n'a aucun éclat à l'extérieur ni à l'intérieur. Sa fracture est terreuse, souvent inégale, passant d'un grain fin à la disposition en brins; les fragmens sont indéterminés, avec les bords peu tranchans; elle est opaque; la raclure est d'un rouge de brique pâle. Elle est tendre, mais aussi semi-dure, de manière à rayer facilement le spath calcaire (1). Elle est fragile, peu tenace. Sa pesanteur spécifique = 2,38; au chalumeau elle se fond avec ébullition. Par l'acide nitrique, la poudre prend une forme gélatineuse.

Analyse chimique. Cinquante grains pulvérisés dans un mortier de fer furent exposés pendant une heure entière dans un creuset, à une chaleur rouge. Pesé, ce résidu ne monta plus qu'à 44,465, et par conséquent la perte faite a été de 5,555 (A).

Cinquante autres grains, soigneusement pulvérisés dans un mortier de porphyre, furent mis en digestion pendant trois heures avec deux onces d'acide muriatique. Le tout se prit en une masse gélatineuse. Je fis évaporer cette masse jusqu'à siccité, et j'y ajoutai une demie-once d'acide muriatique et une quantité semblable d'acide nitrique. Je chauffai jusqu'à siccité, et j'ajoutai de l'eau. Il se fit un précipité blanc au fond du vase. Ce précipité filtré fut lavé jusqu'à ce que l'eau ne fût plus troublée par le nitrate d'argent. Le poids de la matière calcinée fut de 30,14 grains (B); exposée au chalumeau avec du sous-carbonate de soude, elle se liquéfia en un verre transparent. C'était donc de *la silice* pure. La liqueur (C) d'où cette

(1) Il en est qui nient que sa dureté soit assez grande pour scintiller sous le briquet, et que cela est dû aux petits grains de quartz qui se trouvent répandus dans cette zéolithe; et en effet, on les voit aisément avec une loupe.

silice

silice avoit été extraite, ainsi que l'eau de lavage fut évaporée, et j'y versai de l'ammoniaque caustique, ce qui produisit un précipité d'un brun roussâtre pâle, que je traitai encore humide dans un vase d'argent, pendant une heure environ, avec une lessive de potasse caustique; je chauffai. Il resta un résidu brun intact (D). Je sursaturai la lessive de potasse par de l'acide muriatique, et j'ajoutai du carbonate d'ammoniaque. Il en résulta un précipité blanc, que je lavai et que je fis dissoudre dans l'acide sulfurique. J'ajoutai à la solution de l'acétate de potasse, et je fis évaporer la liqueur, qui se prit tout entière en cristaux octaèdres d'alun. J'en précipitai l'alumine au moyen du carbonate d'ammoniaque. Le précipité lavé et calciné pesoit 7,708 grains (E).

J'ajoutai ensuite dans la liqueur (C) du carbonate d'ammoniaque; il se fit un précipité blanc, que je fis sécher à la chaleur d'un bain de sable. Son poids fut trouvé = 7,23 grains (F). Dissous dans l'acide muriatique, il y eut effervescence, et il se produisit un sel déliquescent. En y ajoutant du sulfate d'ammoniaque, j'obtins une poudre blanche et grenue, insoluble dans l'alcool, difficilement soluble dans l'eau, et que je reconnus pour du gypse. Ainsi le précipité (F) étoit du carbonate de chaux.

Le résidu (D) de l'action de l'alcali caustique fut ensuite porté à l'incandescence, et son poids fut de 7,08 grains. A la dissolution dans l'acide muriatique, l'addition du prussiate de potasse et de fer, produisit un précipité de poudre de bleu de Prusse (D). C'étoit donc de l'oxide de fer.

Pour savoir maintenant si la zéolite contenait un alkali dans sa composition, je fis évaporer jusqu'à siccité la liqueur (C) dont j'avais précipité la chaux par le carbonate d'ammoniaque, ainsi que les eaux de lavage. Je chauffai le sel dans un creuset, jusqu'à ce que tout le muriate d'ammoniaque fût évaporé. Il resta une petite quantité d'une poudre blanchâtre. Dissoute dans l'acide sulfurique et évaporée, il se déposa des cristaux de sulfate de magnésie. En mêlant ce sel avec du sous-carbonate de potasse, j'obtins un précipité blanc, qui, calciné, pesoit 0,21 grains. Cette poudre exposée au chalumeau, avec du phosphate ammoniacal de soude, donna un verre d'une couleur améthyste, mais qui disparut dans l'intérieur de la flamme. C'étoit aussi de la magnésie avec de l'oxide de manganèse. Pour en séparer cet oxide, je fis dissoudre la poudre

dans l'acide muriatique, et je versai dans la solution de l'hydrosulfure d'ammoniaque. Le précipité qui en résulta fut si petit, qu'il me fut impossible de le peser.

Ainsi les élemens de cette zéolithe sont, sur cent parties :

(B). Silice	60,280
(E). Alumine	15,416
(F). Chaux	8,180
(D). Oxide de fer	4,160 (1)
(G). Magnésie, oxide de manganèse.	0,420
(A). Eau	11,070
Perte	0,474
	100,000

Si nous cherchons maintenant la quantité d'oxigène de chacun de ces principes, nous trouvons 29,922 dans la silice, 7,99 dans l'alumine, 2,29 dans la chaux, et 769 dans l'eau, ce qui est extrêmement voisin de la proportion 12 : 3 : 1 : 4, de manière à ce que la formule devient $CS^3 + 3AS^3 + 4Aq$.

Et comme cette analyse correspond exactement avec celle de la zéolithe fariniforme d'Hisinger, il n'y a pas de doute que notre zéolithe doit lui être réunie.

CHIMIE.

Formation de l'acide succinique de toutes pièces, par le Dr John, *de Berlin.*

M. le Dr John annonce qu'il a obtenu de l'acide succinique par le procédé suivant : deux livres de pain, une livre et demie de miel, autant de fruit du *ceratonia siliqua*, deux pintes de vinaigre, autant d'esprit de vin, vingt-huit pintes d'eau, furent traités de manière à obtenir une liqueur propre à subir la fermentation. Le vinaigre produit fut saturé avec de la chaux, et l'acétate évaporé jusqu'à siccité. Vingt-quatre onces de ce sel furent triturées avec une once de peroxide de manganèse, et le mélange fut distillé avec seize onces d'acide sulfurique étendu de treize onces d'eau. Quand il ne passa plus d'acide, le récipient fut changé, et le feu augmenté. Alors il se condensa

(1) La quantité de cet élément peut varier jusqu'à 2,5.

dans le col de la cornue une substance qui avoit tous les caractères de l'acide succinique. Quand elle fut rectifiée, elle cristallisa en aiguilles blanches flexibles, qui pesoient deux drachmes. M. John dit avoir répété deux ou trois fois cette expérience avec le même succès, et comme le fruit du *ceratonia siliqua* ne contient pas d'acide succinique, M. John en conclut que cet acide s'est formé pendant l'opération.

Sur la nature des excrémens du chaméléon vulgaire, par M. le Dr PROUT.

L'analogie portait à croire que les excrémens de cet animal ne devoient guère différer de ceux des autres reptiles écailleux; il étoit cependant encore mieux que ce fait fût constaté par expérience. M. le Dr Prout, qui paraît s'occuper avec beaucoup de persévérance de tout ce qui a des rapports avec la secrétion urinaire, ayant eu à sa disposition une petite portion d'excrémens de chaméléon, que lui avoient donnée M. le Dr Leach, publie les détails suivans dans les Ann. of Phil., t. 14, p. 471. Ces excrémens consistaient partie en une poudre fine et partie en masses composées de la même poudre, assez foiblement agglutinée. En l'examinant chimiquement, il a trouvé qu'ils étaient entièrement composés de lithate et d'urate d'ammoniaque, et d'un peu de matière colorante. Ainsi, comme il s'y attendait, leur composition est absolument la même que celle des excrémens urinaires du *boa constrictor* et de la tribu des lézards, comme M. J. Davy et lui l'avoient justement prévu. La nouriture du chaméléon consiste en vers de terre et en larves de *tenebrio molitor.*

Antidote contre les Poisons végétaux, par M. DRAPIER.

M. Drapier, l'un des rédacteurs des Annales des Sciences physiques qui se publient à Bruxelles, s'est assuré, par de nombreuses expériences, que le fruit du *fewillea cordifolia* est un puissant antidote contre les poisons végétaux. Cette opinion, qui étoit assez généralement connue des naturalistes, n'avait pas encore été confirmée par des expériences positives. Il a empoisonné des chiens avec le Rhus toxicodendron, la noix vomique et la ciguë. Tous ceux qui ont été abandonnés aux effets

du poison sont morts, mais ceux auxquels il a administré le fruit du fewillea ont recouvré leurs forces après une courte maladie. Pour s'assurer si cet antidote agiroit de la même manière lorsqu'il seroit appliqué à une plaie dans laquelle le poison végétal auroit été introduit, il prit deux flèches enduites du suc du mancenilier, et il blessa légèrement deux jeunes chats; sur la plaie de l'un il appliqua un cataplasme fait avec le fruit du fewillea, et il abandonna l'autre aux forces de la nature. Celui-ci fut en peu de temps pris de convulsions, et mourut, tandis que celui-là n'éprouva d'autres inconvéniens que ceux qui pouvoient provenir de la blessure, qui guérit promptement. Ainsi il faut conclure de ces expériences d'un grand intérêt, que l'opinion que l'on avait des vertus de ce fruit étoit fondée, et qu'il seroit en conséquence fort convenable qu'il fût introduit dans les pharmacies; mais il faudroit auparavant savoir pendant combien de temps il conserve ses propriétés.

GÉOLOGIE.

Sur la formation d'une île dans le golfe du Bengale.

Une île a été formée dans ces dernières années dans le golfe du Bengale par l'accumulation de matières d'alluvion entraînées par les eaux qui se dégorgent dans cette baie. Elle n'étoit pas visible il y a quatre ou cinq ans, mais elle fut découverte en 1806, ainsi que le canal, par un vaisseau qui alloit à Sangur. Sa situation est par 21° 35′ de latitude, et 80° 20′ de longitude Est de Greenwich, ce qui correspond exactement avec la place assignée au banc de Sangur. Cette île n'est maintenant qu'un banc de sable, mais qui reçoit continuellement des augmentations rapides; elle a environ deux milles de long de l'est à l'ouest, et un demi-mille de large du nord au sud. A son extrémité occidentale sont de petites élévations, et elle est assez haute au centre pour offrir un refuge, si ce n'est dans les violentes tempêtes. Le rivage méridional consiste en un sable solide, avec une pente douce. Dans quelques parties, cette île est couverte et engraissée par la fiente des oiseaux. Des myriades de petits crabes couvrent les rivages au nord. La partie australe semble, à quelque distance, être une plaine verte; l'herbe y a pris racine, et on y trouve de nombreuses touffes de *saccharum spontaneum* qui croît fort bien. Elle n'est visitée main-

tenant que par les marins, qui y ont élevé deux huttes en l'honneur de Siva, l'une des divinités indiennes. Le canal qui la sépare de Sangur est bien pourvu de poissons, et les bords méridionaux sont fréquentés par les tortues. (*Journ. of Sciences*, tom. IX, p. 197.)

ZOOLOGIE.

Observations sur les chauves-souris du Brésil, par M. SWAINSON.

M. Swainson, pendant son séjour au Brésil, a fait des observations sur des chauves-souris de ce pays, qui prouvent que les chauves-souris véritables ne se nourrissent pas toujours de substances animales, comme les naturalistes le pensent communément, et comme ils étoient conduits à le penser à *priori*, d'après les tubercules pointus dont leurs dents molaires sont hérissées, ou bien, ce qui nous paraît plus probable, c'est qu'il existe dans ce pays des espèces de chéiroptères ou de *vespertilio* de Linnæus, du genre *pteropus* des zoologistes modernes, espèces qui ne se nourrissent que de fruits, et qu'on ne connoissoit jusqu'ici que dans les Indes orientales. Quoi qu'il en soit, voici ces observations, comme elles sont rapportées dans le tom. 9, pag. 217, du *Journ. of Sciences*. M. Swainson nous apprend que, pendant qu'il résidoit dans une plantation de la province de Fernambouc, il fut particulièrement frappé de la grande quantité de chauves-souris qu'il vit au crépuscule voler avec beaucoup de force et de rapidité au milieu d'un groupe de figuiers du jardin de la maison qu'il habitoit. En faisant cette observation à son hôte, celui-ci lui répondit que ces animaux étoient l'une des plus grandes pestes de ce pays, en détruisant les fruits au moment où ils parvenoient à leur maturité; et au fait, les figuiers étoient couverts de leurs nids. Désirant de s'assurer de ce fait, M. Swainson mit une petite quantité de glu sur ces nids, et par ce moyen il se procura plusieurs chauves-souris, dans l'estomac desquelles il trouva des restes de fruits non digérés.

Il paroît, d'après cela, que ces espèces sont frugivores, fort petites, ce qu'il faut conclure aussi de ce qu'il ajoute que le fameux *vespertilio vampyrus* de Linnæus, et les autres grandes espèces de Guyanne, et des provinces voisines, sont inconnues dans la partie méridionale du Brésil.

Sur un âne sauvage de l'Inde.

Le général D. Ochterlony a dernièrement amené comme un présent de la part du nawab de Bhawulpoor, au gouverneur général, le marquis de Hastings, un magnifique âne sauvage, de l'espèce que les natifs nomment *gor-khur*. Cet élégant animal est décrit comme ayant onze ou douze paumes (*honds*) de hauteur, d'une belle couleur de faon ou de crême, avec de longues oreilles et de grands yeux noirs. Il paroît qu'il est intraitable, et, sous ce rapport comme sous presque tous les autres, si ce n'est la couleur, il ressemble au zèbre. On dit que c'est un modèle de force, de beauté et d'agilité. (*Asiatic miror.*)

Sur une particularité de la structure de l'œil de la Baleine. (Balæna mysticetus), *par* J. A. Ransome.

En enlevant une partie de la sclérotique de l'œil de cet animal, de manière à voir un hémisphère de la membrane choroïde, M. Ransome arriva dans un large sinus contenant un vaisseau sanguin, qui passait en avant dans la direction de l'iris. A la surface externe et interne de la sclérotique étoient deux orifices pour le passage des vaisseaux; dans sa surface plate et postérieure est un trou pour celui du nerf optique, et de chaque côté correspondant avec le grand diamètre de l'œil, sont deux autres orifices, dont l'entrée est en forme d'entonnoir, qui se prolongent dans la substance de la membrane, et se terminent à sa jonction avec la cornée. Hunter les avoit considérés comme des passages de vaisseaux; mais ils conduisent deux muscles, que, d'après leur apparence et leur usage, M. Ransome propose de nommer arcuateurs de la cornée (*arcuatores corneæ*). Ces muscles naissent d'un grand muscle rétracteur, et des côtes d'une gaîne ferme qui entoure le nerf optique. Ce retracteur et sa gaîne sont insérés à la face postérieure de la sclérotique. Ils passent ensuite dans l'orifice en entonnoir des deux canaux latéraux dont il vient d'être parlé, et ils se terminent par un tendon de chaque côté du long diamètre de la cornée, qui est elliptique. L'auteur suppose que leur usage est d'adapter l'œil de cet animal pour voir dans l'air et dans l'eau. (*Ann. of Phil.*, tom. XV, pag. 299.)

Sur le dugong, par MM. Diard *et* Duvaucel.

Dans la séance du 18 mai, la Société royale de Londres a entendu la lecture d'un mémoire de sir Stamford Raffles, qui contient des détails intéressans sur cet animal, espèce fort peu connue dans son organisation, quoiqu'il soit fort probable qu'il diffère peu du lamantin.

La forme générale de cet animal ressemble assez à celle des autres cétacés. La peau est unie, et d'environ trois quarts de pouce d'épaisseur, avec quelques poils épars; la tête est petite, proportionnellement avec la taille de l'animal. Il a deux grosses défenses qui sortent de l'extrémité de la mâchoire supérieure. La place des dents incisives est occupée par des surfaces rudes, hérissées du palais et des mâchoires, qui lui servent à brouter les plantes marines dont il fait sa nourriture. Il a douze molaires cylindriques avec la couronne plate, en tout et par conséquent quatre de chaque côté à chaque mâchoire. L'ouverture de l'oreille est extrêmement petite. Les extrémités antérieures sont remplacées par des espèces de nageoires incapables de supporter l'animal ailleurs que dans l'eau. L'estomac offre deux appendices qui s'ouvrent dans la cavité près la jonction avec le duodenum. Les intestins sont longs. Le foie est divisé en deux grands lobes, et il a en outre un troisième petit lobe en forme de langue qui couvre la vésicule du fiel. Les reins sont considérables, et la vessie urinaire paraît susceptible d'une grande extension. Les testicules sont placées un peu en arrière des reins; l'urèthre s'ouvre dans un petit tubercule situé entre les deux lobes du gland du pénis. La glande thymus est grande, noire et friable. Les poumons ne sont pas divisés en lobes, et les ventricules du cœur sont divisés à leur pointe. La tête est remarquable par la manière dont la mâchoire supérieure dans sa partie antérieure, se réfléchit en bas, la mâchoire inférieure étant alors tronquée proportionnellement. Il y a cinquante-deux vertèbres, dix-huit côtes de chaque côté. Le sternum est bifurqué à la pointe, et articulé avec les cartilages des côtes supérieures. Il n'y a ni pelvis ni extrémité postérieure, mais vis-à-vis la huitième ou dixième vertèbre lombaire sont deux petits os plats, étroits, logés dans les chairs, un de chaque côté. L'omoplate est mince, et l'humérus, le radius et le cubitus sont courts et forts.

La chair de cet animal est délicate et succulente; elle a quelques rapports avec celle du veau ou d'un jeune bœuf. On ne le trouve que dans la basse-mer et les détroits de la mer. On dit que le plus grand nombre est pris pendant les moussons du nord, près l'embouchure de la rivière Johore, dans le détroit de la mer qui se trouve entre l'île de Singapore et la haute-mer. Rarement on en voit de plus de huit à dix pieds de long; cependant l'auteur dit qu'il est probable qu'ils deviennent beaucoup plus grands. (*Ann. of Phil.*, vol. 15, pag. 53.)

Dans la séance du 15 juin, de la même Société, on a donné lecture d'un mémoire intitulé : Observations sur le dugong, *trichecus dugong*, Linn., par MM. Diard et Duvaucel, naturalistes, dit-on, employés sous l'autorité de sir Stamfor Raffles. Elle est, à ce qu'il paroît, presque en tout semblable à celle que celui-ci avoit envoyée, ce qui fait présumer, avec juste raison, qu'elle est également due aux voyageurs français. Voici cependant quelques détails qu'ils ajoutent. La tête ressemble à celle d'un jeune éléphant qui auroit ses défenses coupées obliquement en dessus, quelques pouces au-dessous de la partie antérieure de la tête. Les lèvres sont très-musculaires et très-mobiles, et les os des mâchoires pourvus de plusieurs plaques cornées. L'estomac est double. Sur la gauche du premier est une vaste glande qui paroît sécréter un fluide analogue à celui du pancréas. Le premier estomac communique avec le second, qui est moitié plus petit, et près de son orifice sont deux cœcums coniques. Les poumons sont longs, et la trachée bifurquée immédiatement derrière le larynx. Tous les os de la main, tels qu'ils existent dans l'homme, se trouvent sous la peau dans les nageoires pectorales, quoiqu'il n'y en ait aucune apparence extérieure. (Loc. cit.)

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

ANNONCES.

LIVRES NOUVEAUX.

Lacroix. — Traité élémentaire d'Arithmétique, à l'usage de l'Ecole centrale des Quatre-Nations. Quinzième édition, 1820. — Un vol. in-8°. Prix: 2 fr., et franc de port, 2 fr. 50 c.

A Paris, chez Mme Ve Courcier, Libraire pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

Ouvrages sous presse, chez le même Libraire, pour paroître très-incessamment.

Hauy. — Traité élémentaire de Physique. Troisième édition, considérablement augmentée. — Deux vol. in-8° avec planches.

Traité de Minéralogie, par le même auteur, seconde édition, entièrement refaite sur un nouveau plan; première partie, Cristallographie.—Deux vol. in-8° et atlas in-4°.

Manuel d'Ornithologie, *ou* Tableau systématique des Oiseaux qui se trouvent en Europe, précédé d'une Analyse du système général d'Ornithologie, mis au niveau des découvertes nouvelles, basé sur les mœurs et l'organisation, et suivi d'une Table alphabétique des espèces; par C.-J. Temming, directeur des Musées d'Histoire naturelle du royaume des Pays-Bas. Deuxième édition considérablement augmentée. — Deux volumes in-8°. Prix: 15 fr., et francs de port, 19 fr.

Observations anatomiques sur la structure intérieure et le squelette de plusieurs espèces de Cétacés; par Pierre Camper, publiées par son fils A.-G. Camper; avec des notes par M. Cuvier, l'un des quarante de l'Académie française, secrétaire perpétuel de celle des Sciences. — Un vol. in-4° et un atlas in-fol. de 53 planches, dont trois sont en couleurs, 1820. — Prix : 30 fr., et franc de port, 38 fr.

Buffoni et Daubantoni figurarum avium coloratarum nomina systematica collegit Henricus Kuhl edidit, præfatione et indicibus auxit Theodorus van Swinderen, in Academia Groningana, professor ordinarius. — Brochure in-4°. Prix : 3 fr. 50 c., et franc de port, 4 fr.

Ces trois Ouvrages se trouvent à Paris, chez Gabriel Dufour, libraire, quai Voltaire, n° 13.

MINÉRALOGIE.

Answahl der Schriften, etc., Choix des Mémoires de la Société minéralogique de Dresde, fondée par Werner. Vol. I—II avec cartes et planches, in-8°. Leipzig, 1819.

Nachricht uber Portugall und der Colonien, etc.; c'est-à-dire, Notices sur le Portugal et ses Colonies, sous les rapports minéralogiques et sur les Mines de ce pays; par W. C. d'Eschwege, publiées par de Zinzen, avec une planche. Brunswick, 1819.

Beytrage zu Geschicte und keuntniss der Basaltes, etc., c'est-à-dire, Mémoires pour servir à l'Histoire et à la connoissance du Basalte et des Minéraux qui s'en rapprochent; par Ch. Keferstein. In-8°, Halle, 1819.

Beytrage zur Kermtniss von Italien, etc., c'est-à-dire, Mémoires pour servir à la connoissance de l'Italie, sous les rapports minéralogiques; par Œdelben. 2 vol. in-8°.

Grundniss der Geognosie. Théorie élémentaire de la Géognosie, selon le Système de Werner; par L. C. Schreiber. In-8°, Giesen, 1820.

Geographisch und Petrographisch Charte, etc. Carte géographique et pétrographique, avec les profils et hauteur de Rio-Janeiro, jusqu'à Villa-Ricca; par Eschwege. Veimar, 1819.

BOTANIQUE.

Car. A. Linné. Systema vegetabilium, editio nova speciebus inde ab editione XV detectis aucta curante J. Jac. Roener, D. M. et J. A. Schultes Bajon. In-8°, vol. IIII, 1819 *et vol. V*, 1820, *Stuttgardæ.*

Harphonamia botanica, sive observationes circa proportionem et evolutionem partium plantarum cum fig. lithog. Aucthore Pr. Pet. Cassel, 1 *vol. in-8°, Colonia Agrippinæ*, 1820.

De Plantarum classificatione naturali, disquisitionibus anatomicis et physiologicis stabilienda, commentatio auctore Dr. August. Fr. Schweiger regiomontani, 1820.

Monographia generis potentillarum cum tab. æn. XX, auct. Joh. G. Ch. Lehman, in-4°. Hamburgi, 1820.

ZOOLOGIE.

Ueber die productions kraft der erde, etc., c'est-à-dire, Sur la force productive de la terre, ou sur l'origine du genre humain par les forces de la terre; par C. Fr. Werner. Seconde édit., in-8°, Leipzig, 1819.

Tabellar uebersicht, etc. Recueil en forme de Table des ordres, familles et genres de Mammifères, d'après Illiger, dans son Prodrome systématique mammalogique, avec une liste des espèces qu'il a placées dans chaque genre; par D. J. Ch. Helwig. In-8°, Holmstadt, 1819.

Handbuch der Zoologie, etc. Manuel de Zoologie; par M. le Dr Goldfuss, professeur à l'université de Bonn. Vol. I et II, Nuremberg. 1819—1820, avec des figures lithographiées.

Beobachtung a} reisen uber Anatom. and Physiol. der Corallen, etc., Recueil d'Observations faites dans un voyage, sur l'Anatomie et la Physiologie des Coraux, avec un Traité sur le Succin. In-8° avec 8 pl. Berlin, 1819.



JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

SEPTEMBRE AN 1820.

TOME XCI.

A PARIS,

CHEZ Mme Ve COURCIER, LIBRAIRE,

rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

PHYSIQUE.

MINÉRALOGIE.

CHIMIE.



JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

SEPTEMBRE AN 1820.

SUR LES EXPÉRIENCES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES DE MM. ŒERSTED ET AMPÈRE;

PAR M. HACHETTE (1).

L'USAGE de la boussole en France date de l'année 1260. On sait que la partie principale de cet instrument, consiste en une aiguille aimantée d'acier, de la forme d'un losange très-allongé.

(1) *Note du Rédacteur.* M. Hachette avoit écrit cet article pour rendre compte à l'un de ses amis, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, de la découverte de M. Œrsted et des recherches qui l'ont suivie. En ayant eu connoissance, j'ai prié M. Hachette de vouloir bien me permettre de l'insérer dans le Journal de Physique, espérant que les lecteurs seroient bien aises d'être au courant de tout ce qui a été fait jusqu'ici sur ce sujet, d'un intérêt si général; et comme il étoit important de fixer les dates précises de chaque publication, M. Ampère a fourni à M. Hachette des notes exactes sur les époques des lectures qu'il a faites à l'Académie.

Cette aiguille, mobile autour d'un axe vertical, se met, pour chaque lieu de la terre, en équilibre dans un plan vertical qu'on nomme *méridien magnétique*. L'angle que fait ce plan avec celui du méridien astronomique du lieu où l'on fait l'observation, s'appelle *déclinaison de la boussole*. En 1580, cette déclinaison étoit à Paris de 11° 30′ vers l'est; en 1663, nulle, et en 1819 (22 avril), 22° 19′ ouest. Si la déclinaison d'une aiguille aimantée ne changeoit ni avec les lieux ni avec le temps, ou du moins que ces changemens se fissent suivant des lois connues, la science de la navigation posséderoit un instrument simple dans sa construction, facile à observer, et bien précieux pour les marins qui trouveroient dans une aiguille, dont la valeur intrinsèque est presque nulle, l'unique moyen de se diriger, lorsque la nuit ou les nuages leur dérobent la vue du ciel. Les physiciens ont d'abord recherché, mais inutilement, la cause des phénomènes que présente l'aiguille aimantée. Ils sont néanmoins parvenus à donner à un barreau d'acier, cette propriété singulière de l'aimant naturel, de prendre, pour chaque lieu de la terre, une position dont les variations diurnes ou séculaires sont périodiques. Ils ont étudié et mesuré avec soin les attractions et les répulsions magnétiques. Les travaux de Coulomb, les instrumens inventés par ce célèbre physicien, ceux que M. Lenoir, artiste distingué du Bureau des Longitudes, a exécutés, avoient considérablement perfectionné la science du magnétisme. M. Œrsted, professeur de l'université de Copenhague, vient d'ouvrir un nouveau champ aux recherches des physiciens. C'est à lui qu'on doit cette belle observation, qu'*un fil métallique qui communique aux deux extrémités d'un appareil électrique de Volta, acquiert la propriété très-remarquable d'agir à distance sur une aiguille aimantée*. On nomme ce fil métallique, *fil conjonctif*.

On savoit déjà qu'en augmentant les surfaces des plaques métalliques qui composent l'appareil électrique de Volta, et réunissant les deux fils qui communiquent aux plaques extrêmes de cet appareil, ces fils s'échauffoient, rougissoient et brûloient dans l'air atmosphérique. M. Thenard et moi avons fait cette expérience en 1801 (*Voyez* le 11ᵉ cahier du Journal de l'Ecole Polytechnique, page 291). Le fil conjonctif, dans l'expérience de M. Œrsted, s'échauffera, mais s'il est d'un diamètre suffisant, il ne brûlera pas; et on pourra observer son action à distance, sur une aiguille aimantée.

Depuis vingt-trois ans, on s'occupe de piles électriques de Volta, et aucun physicien ne s'étoit encore avisé d'approcher une

aiguille aimantée de l'une de ces piles en action. Cette inspiration étoit réservée à M. Œrsted; et il faut convenir que le hasard y a beaucoup moins eu part que pour plusieurs découvertes modernes dont on a enrichi la Physique.

M. Marcel de Serres a traduit de l'allemand, et publié en 1807, un ouvrage du professeur danois qui a pour titre: *Recherches sur l'identité des Forces chimiques et électriques.* On voit, dans le chap. 8 de cet ouvrage, que l'auteur a été amené par son sujet, a chercher des preuves de l'identité des forces électriques et magnétiques (1). Il avoit proposé d'essayer si l'*électricité, dans son état le plus latent, n'a aucune action sur l'aimant.* Or, l'électricité dans le fil conjonctif d'un appareil électrique en action, est bien latente, puis qu'elle ne se manifeste sur aucun électromètre; ainsi,

---

(1) Ce qu'on trouve dans ce chapitre n'établit, en aucune manière, l'idendité du magnétisme et de l'électricité. Il est même remarquable que lorsque M. Œrsted a découvert l'action du fil conjonctif de la pile voltaïque sur l'aiguille aimantée, il explique ce nouveau phénomène par une hypothèse où il suppose que l'électricité négative n'agit que sur le pôle boréal de l'aimant, et l'électricité positive sur le pôle austral (*voyez* le Journal de Physique, cahier de juillet, page 72); ce qui établit une différence totale entre les fluides électrique et magnétique, puisque le fluide magnétique, soit qu'on le considérât comme positif ou négatif, agiroit également sur les deux pôles. Pour démontrer, d'après l'expérience, l'identité des fluides électrique et magnétique, il falloit faire voir qu'on pouvoit rendre raison de tous les phénomènes qu'on observe, soit dans l'action mutuelle de deux aimans, soit dans l'action d'un fil conjonctif sur une aiguille aimantée, sans admettre dans un aimant d'autre fluide que le fluide électrique agissant comme dans des corps qui ne sont pas susceptibles de magnétisme, et dire comment ce fluide électrique est disposé dans l'aimant.

C'est ce qu'a fait M. Ampère, en montrant, 1°. que deux fils conjonctifs de métaux non magnétiques s'attiroient et se repoussoient par la seule influence du fluide électrique qui s'y trouve; 2°. que l'on pouvoit remplacer un des fils conjonctifs par un aimant, sans que la nature des actions fût changée, ce qui donnoit tous les phénomènes découverts par Œrsted; 3°. que l'on pouvoit remplacer ensuite le second fil conjonctif par un autre aimant, sans qu'il en résultât encore aucun changement dans la nature de l'action; d'où résultoient les phénomènes connus de l'action mutuelle de deux aimans; 4°. que la distribution du fil électrique dans le fil conjonctif est la même que dans des plans perpendiculaires à la ligne qui joint les deux pôles d'un aimant, suivant des courbes fermées, tracées dans ces plans autour de l'axe de l'aimant.

M. Ampère établissoit ainsi l'identité des fluides électrique et magnétique, pendant que M. Arago faisoit sa belle expérience sur l'aimantation de la limaille de fer par le fil conjonctif droit. Depuis que ces deux savans y ont ajouté l'aimantation d'un barreau d'acier par un fil conjonctif plié en hélice autour de ce barreau, et qu'ils ont prévu les principales circonstances de cette aimantation, il paroît qu'on ne peut se dispenser d'admettre l'identité des deux fluides.

M. Œrsted a exécuté, l'hiver dernier (année 1819), l'expérience qui justifie ce qu'il avoit conçu depuis sept ans. Le résultat de cette expérience n'est connu à Paris que depuis trois mois, et déjà plusieurs savans distingués en ont déduit les conséquences très-importantes pour la science du magnétisme et de l'électricité; nous allons en rendre compte le plus succinctement possible.

En supposant que les plaques métalliques qui forment l'appareil électrique à auges, commencent par zinc et finissent par cuivre, le courant électrique que l'on imagine dans le *fil conjonctif,* va de la première plaque à la dernière. Que l'on conçoive maintenant un autre fil conjonctif du même appareil, placé parallèlement au premier, et disposé de manière qu'il soit traversé par un courant électrique en sens contraire du premier, les deux fils se repousseront. Si les courans sont dans le même sens, ces fils s'attirent. M. Ampère a le premier observé ces attractions et répulsions à distance, entre des corps traversés par un fluide électrique, qui ne manifeste aucune tension.

M. Arago a aimanté de la limaille de fer et ensuite un fil d'acier, en le mettant en contact ou sous l'influence du fil conjonctif. Une manière simple d'aimanter une aiguille d'acier avec le fil conjonctif, consiste à placer l'aiguille dans la partie du fil conjonctif qu'on a pliée en hélice, sur une partie de sa longueur; soit que l'aiguille pose directement sur les filets de l'hélice ou qu'elle soit enveloppée, d'un papier ou ou d'un tube de verre qui empêche le contact avec le fil conjonctif, elle s'aimante, et ses pôles *nord* et *sud* correspondans aux pôles *sud* et *nord* de l'aimant terrestre, seront déterminés par le sens de l'hélice qui porte l'aiguille. Si l'on regarde le fil conjonctif dans un plan vertical et dans la direction du courant électrique qui va de la plaque zinc de l'appareil à la plaque cuivre; le point générateur de l'hélice peut tourner de gauche à droite du courant, ou de droite à gauche; dans le premier cas, le pôle *sud* de l'aiguille correspondant au pôle *nord* de l'aimant terrestre, est du côté de la plaque zinc de l'appareil; dans le second cas, c'est le pôle *nord* de l'aiguille qui se trouve de ce côté.

M. Arago, d'après la théorie de M. Ampère, a imaginé de plier un fil conjonctif, suivant deux hélices symétriques, placées à la suite l'une de l'autre; ces hélices ne diffèrent entre elles que par le sens dans lequel leur point générateur a tourné autour de leurs noyaux creux; en mettant une aiguille dans chaque noyau, les deux aiguilles s'aimantent en même temps, de manière que leurs pôles de même nom sont contigus. En faisant passer une décharge de bouteille de Leyde, à travers un fil de cuivre plié de

la même manière, suivant deux hélices consécutives symétriques, M. Arago a encore observé que les aiguilles d'acier placées dans ces hélices, s'aimantoient par le fluide électrique des machines ordinaires, comme par l'appareil voltaïque.

On connoissoit depuis long-temps d'autres faits qui prouvoient l'influence mutuelle des deux fluides magnétique et électrique. Les verges des paratonnerres s'aimantoient naturellement par l'électricité de l'air atmosphérique. M. Arago, auteur d'un article sur les forces magnétiques, qui est inséré dans l'Annuaire de 1819, rapporte, comme témoin oculaire, qu'un bâtiment gênois, qui faisoit route pour Marseille, fut frappé par la foudre, à peu de distance d'Alger; que les aiguilles de boussole firent toutes une demi-révolution, quoique ces aiguilles ne parussent pas endommagées, et que le bâtiment vînt se briser sur la côte au moment où le pilote croyoit avoir le cap au nord.

Ritter (Journal de Physique, tome LVII, année 1803) avoit conclu, de quelques essais qui n'ont pas été vérifiés depuis, que la terre a des pôles électriques, comme elle a des méridiens magnétiques.

M. Desormes et moi avions tenté, en 1805, de reconnoître la direction que prendroit une pile électrique horizontale, composée de 1480 plaques minces, en tôle de cuivre étamée de zinc, du diamètre d'une pièce de 5 fr. Nous avions placé cette pile sur un bateau qui flottoit sur l'eau d'une grande cuve. Nous savions qu'un barreau d'acier aimanté d'un poids à peu près égal à celui de la pile et posé comme elle sur le bateau, arrivoit après quelques oscillations dans le méridien magnétique. La pile placée dans les mêmes circonstances, ne prit aucune direction déterminée. La seule satisfaction que nous procura cette pile, fut de reconnoître la tension du fluide électrique à ses extrémités, sans le secours du condensateur. (*Voyez* la Correspondance sur l'Ecole Polytechnique, tome I, page 151.)

M. Ampère a confirmé, par l'expérience, les conclusions du beau Mémoire qu'il a lu le 25 septembre 1820, à l'Académie royale des Sciences, sur les actions mutuelles de la terre, des fils conjonctifs d'un appareil voltaïque et d'une aiguille aimantée. Il a présenté, dans les séances suivantes, trois nouveaux appareils de son invention : le premier montre un fil conjonctif circulaire que l'on soumet à l'action d'un appareil voltaïque, et qui se dirige par l'action du globe terrestre, dans un plan vertical perpendiculaire à celui du méridien magnétique. Le second appareil consiste dans un circuit presque fermé et de forme rectangulaire qui tourne autour

d'un axe horizontal perpendiculaire au plan du méridien magnétique, et dont le plan tend à prendre, par l'action de la terre, une direction perpendiculaire à celle de l'aiguille d'*inclinaison*. Cette inclinaison, qui n'a été mesurée avec exactitude que depuis quelques années, étoit à Paris, le 22 avril 1819, de 68° 25′. Elle est variable, comme la déclinaison, suivant les lieux et les temps.

Le troisième appareil de M. Ampère fait voir un fil conjonctif plié en hélice, dont les extrémités sont attirées et repoussées par un barreau aimanté, comme le seroient celles d'une aiguille.

La coexistence des actions électriques et magnétiques a naturellement conduit à l'idée que des fils soumis à l'influence du globe terrestre ou d'un barreau aimanté, pourroient décomposer l'eau, comme ceux qui communiquent aux extrémités d'une pile voltaïque.

NOTES

De M. Ampère sur les lectures qu'il a faites à l'Académie des Sciences.

Séance du 18 *septembre* 1820.

Je réduisis les phénomènes observés par M. Œrsted à deux faits généraux. Je montrai que le courant qui est dans la pile, agit sur l'aiguille aimantée comme celui du fil conjonctif. Je décrivis les expériences par lesquelles j'avois constaté l'attraction ou la répulsion de la totalité d'une aiguille aimantée par le fil conjonctif. Je décrivis les instrumens que je me proposois de faire construire, et, entre autres, des spirales et des hélices galvaniques. J'annonçois que ces dernières produiroient, dans tous les cas, les mêmes effets que les aimans. J'entrai ensuite dans quelques détails sur la manière dont je conçois les aimans, comme devant uniquement leurs propriétés à des courans électriques dans des plans perpendiculaires à leur axe, et sur les courans semblables que j'admets dans le globe terrestre; en sorte que je réduisis tous les phénomènes magnétiques à des effets purement électriques.

Séance du 25 *septembre*.

Je donnai plus de développement à cette théorie, et j'annonçai le fait nouveau de l'attraction et de la répulsion de deux courans électriques, sans l'intermède d'aucun aimant; fait que j'avois

observé sur des conducteurs pliés en spirales. Je répétai cette expérience dans le cours de la séance ; je résumai ce que j'avois lu tant dans cette séance que dans la précédente. Ce résumé a été imprimé sous ce titre : *Conclusions, etc......* (Voyez le cahier de juillet, page 76).

Séance du 9 octobre.

Je présentai à l'Académie des expériences qui mettoient, dans tout son jour, l'identité d'action entre les fils conjonctifs et les courbes fermées, que je conçois comme des courans électriques, dans des plans perpendiculaires à la ligne qui joint les deux pôles d'un aimant. Je montrai, sur deux courans électriques rectilignes, les mêmes effets que j'avois montrés dans la séance précédente sur des courans dans des conducteurs pliés en spirales. Je lus dans la même séance un mémoire où je donnois les résultats de quelques nouvelles expériences sur les mêmes phénomènes, et sur les circonstances où ils se produisent. Je décrivis la marche que j'ai suivie depuis pour calculer les effets des courans électriques d'une longueur finie et ceux des aimans, après que j'aurois déterminé par la comparaison des résultats de l'expérience et de ceux du calcul, la loi des attractions et répulsions de deux portions infiniment petites de courans électriques. J'insistai dans ce mémoire sur toutes les différences qui établissent entre les attractions et les répulsions des courans électriques, et celles de l'électricité ordinaire, une dissemblance, et presque une opposition complète

Séance du 16 octobre.

Je lus une note relative aux belles expériences de M. Arago sur l'aimantation de l'acier, à l'aide du courant produit par une pile voltaïque. Le but de cette note étoit de montrer que toutes les circonstances de cette action des courans électriques, étoient conformes à ce que j'avois annoncé sur l'identité de ces courans et de ceux que j'admets dans les aimans, et pouvaient être regardées comme en complétant la démonstration.

Séance du 30 octobre.

J'annonçai à l'Académie que, conformément à ma théorie des phénomènes que présentent les courans électriques et les aimans, l'action du globe terrestre amenoit, dans un plan perpendiculaire à la direction de l'aiguille d'inclinaison, le plan d'une portion mobile du conducteur d'une pile voltaïque, disposée de manière

à former un circuit presque fermé. Je décrivis deux appareils dont le premier m'avoit servi à produire le mouvement du fil conjonctif correspondant à la direction de l'aiguille d'une boussole dans le plan horizontal suivant la ligne de déclinaison, et l'autre celui qui correspond à la direction de l'aiguille d'inclinaison dans le plan du méridien magnétique. Je fis voir, dans la même séance, un instrument où l'on fait tourner, dans un plan horizontal, une portion de courant électrique, dont le conducteur est attaché à un pivot vertical, par l'action d'un autre courant, action qui l'amène dans la situation où ces deux courans sont parallèles, et dirigés dans le même sens.

Séance du 6 *novembre*.

J'ai annoncé à l'Académie un fait relatif à l'action des conducteurs pliés en hélices; fait que j'avois reconnu long-temps avant d'en connoître la cause, que M. Arago avoit également observé, et dont j'ai conclu :

1°. Un moyen très-simple de neutraliser l'effet longitudinal d'un courant électrique dans un conducteur plié en hélice, et d'en réduire l'action de l'effet transversal qui se trouve alors entièrement identique à celui d'un aimant.

2°. Une loi que je n'ai vérifiée qu'à l'égard de l'action exercée par cette sorte de courans, mais qui paroît être vraie en général pour chacune des portions infiniment petites dont il faut concevoir les courans électriques comme composés, pour pouvoir en calculer les effets. J'ai montré, dans la même séance, un instrument où l'effet longitudinal du courant qui a lieu dans un conducteur plié en hélice, est ainsi neutralisé par le prolongement de ce conducteur, qui revient en ligne droite dans l'axe de l'hélice, dont il est séparé par les parois d'un tube de verre. Cet instrument, suspendu sur un pivot comme l'aiguille d'une boussole, en offre toutes les propriétés, lorsqu'on agit sur lui avec un aimant; ses extrémités en représentent exactement les pôles, dans la situation, où ils doivent être d'après la théorie.

Séance du 13 *novembre* 1820.

J'ai lu une note sur les effets électro-chimiques d'une hélice en fil de fer, soumise seulement à l'action du globe terrestre. L'action de la terre dirigeant un courant électrique aussi bien qu'elle dirige un aimant, comme je l'ai annoncé à l'Académie dans les séances précédentes, j'ai pensé que cette action devoit, comme celle d'un aimant

aimant dans l'expérience de M. Fresnel, influer sur l'oxidation d'un fil de fer dans l'eau. J'ai donc fait plonger sous une petite cloche de verre, dans une foible dissolution de chlorure de sodium, les deux extrémités d'un fil de fer qui faisoit trente tours sur un cylindre de carton, dont l'axe étoit à peu près parallèle à la direction de l'aiguille d'inclinaison.

Les deux fils ont paru bientôt recouverts de quelques bulles. Elles étoient beaucoup plus nombreuses sur le fil qui, d'après la théorie, répondoit au pôle négatif de la pile.

Pendant trois jours que l'appareil est resté en action, j'ai plusieurs fois fait monter au haut de la cloche les bulles qui s'étoient formées, de manière qu'il n'en restoit plus sur les fils. Chaque fois, il s'en est produit de nouvelles sur le fil qui en avoit d'abord donné le plus, et il est resté brillant jusqu'à la fin de l'expérience. L'autre fil n'en présentoit plus, ou que de très-rares depuis qu'il s'étoit oxidé. L'appareil ayant été renversé par accident, je n'ai pu savoir si la bulle qui se trouvoit dans la partie supérieure de la cloche contenoit de l'hydrogène ou une plus grande proportion d'azote que l'air atmosphérique, ou si c'étoit de l'air tel qu'il y en a ordinairement de dissous dans l'eau, et qui en auroit été dégagé par l'élévation de température de la chambre. En répétant l'expérience avec le même appareil, je n'ai plus eu que des signes peu sensibles d'action électro-chimique. En sorte qu'il me reste encore, sur l'existence de cette action, quelques doutes que je me propose d'éclaircir par de nouvelles expériences.

OBSERVATIONS

Physico-chimiques sur les alliages du Potassium et du Sodium avec d'autres métaux; propriétés nouvelles de ces alliages servant à expliquer le phénomène de l'inflammation spontanée du Pyrophore, et la cause des mouvemens du Camphre sur l'eau. — Antimoine arsenical dans le Commerce;

Par M. G.-S. SERULLAS.

(SUITE)

Essai d'alliages du Cuivre et de l'Argent avec le Potassium par le surtartrate de Potasse.

De l'argent et du cuivre, 60 grammes de chaque, l'un et l'autre obtenus à l'état métallique de leurs dissolutions salines, pour les avoir plus purs et plus divisés, soumis séparément au traitement par le tartrate, chauffés jusqu'au point de leur fusion, n'ont pas produit d'alliage. Si la réduction d'une certaine quantité de potasse a lieu, le potassium s'est volatilisé à cette haute température, ce dont il faudroit s'assurer par un appareil propre à le recueillir; car le creuset ne contenoit qu'un résidu charbonneux mêlé de petites masses plus ou moins volumineuses d'argent ou de cuivre, n'ayant point d'action sur l'eau; les scories mêmes n'ont fait aucune effervescence avec ce liquide. Ce résultat négatif n'a pas surpris, d'après ce qu'ont dit MM. Gay-Lussac et Thenard, à l'occasion des essais qu'ils ont faits pour opérer directement la combinaison de ces deux métaux, l'argent et le cuivre, avec le potassium.

Action de l'alliage de Potassium et d'Antimoine sur l'Alcool.

Une grande quantité d'alliage de potassium et d'antimoine, en petits fragmens, a été jetée, sans mesure, par intervalles éloignés, dans 500 grammes d'alcool à 39 degrés. Un dégagement d'hydrogène, d'abord rapide, a eu lieu; mais il s'est bientôt ralenti, sans cesser entièrement, même après plusieurs jours: afin de laisser

continuer l'action à l'abri de l'air, un flacon à double tubulure servoit à l'expérience; une de ces tubulures qu'on pouvoit ouvrir et boucher à volonté, étoit destinée à l'introduction de l'alliage, et l'autre portoit un tube à recueillir les gaz; mais au lieu de l'engager sous l'eau, quelques gouttes de mercure ont été versées dans l'extrémité courbée, formant une petite colonne qui faisoit office de soupape, cédant à la pression du gaz, le laissant échapper et se replaçant après chaque dégagement.

Le troisième jour, on voyoit à peine de temps en temps, quelques bulles venir crever à la surface; cependant l'alliage, comme je m'en suis assuré, n'étoit pas entièrement décomposé. Il paroît que l'alcool une fois chargé d'une certaine quantité de potasse caustique n'agit sur lui qu'avec une extrême lenteur, à la température ordinaire. Le liquide décanté, seulement pour le séparer des matières les plus grossières, a été distillé; dégagement très-considérable d'hydrogène; disparition notable d'alcool, la légèreté de celui recueilli n'étoit accrue que de trois degrés, plus, sans doute, par l'absorption de l'eau que par sa décomposition.

Cet alcool à 42 degrés a été traité de la même manière que la première fois; les mêmes phénomènes ont été observés, et la distillation, pendant laquelle beaucoup d'hydrogène s'est dégagé, a donné un alcool à 45 degrés.

Une troisième opération semblable aux deux premières, a été faite sur l'alcool à 45 degrés; l'effervescence qui s'est manifestée étoit bien moins vive; elle a cessé très-promptement. Après plusieurs jours de contact, il a été distillé, cette fois, avec la totalité de l'alliage auquel il étoit mêlé; l'alcool obtenu réduit à une très-petite quantité, n'avoit pas sensiblement diminué de densité; mais un dégagement abondant de gaz hydrogène carbonné a eu lieu et avec une telle rapidité, surtout vers la fin de l'opération, que les cloches disposées pour le recevoir se remplissoient en un clin-d'œil. L'alcool lui-même étoit décomposé; le potassium et la potasse caustique à cette température et à ce degré de concentration, ont agi vivement sur lui.

J'ai voulu obvier à cet inconvénient, en faisant passer un courant d'acide carbonique dans le mélange avant de le soumettre à la distillation, pour faciliter la conversion du potassium en potasse et précipiter toute celle-ci à l'état de carbonate, vu la concentration de l'alcool. En effet, en très-peu de temps, l'acide carbonique a transformé le liquide en un magma très-épais, indice que le but étoit rempli; mais une odeur hydrosulfurée extrême-

ment forte fit bientôt apercevoir que l'alliage employé provenoit d'un antimoine qui n'avoit pas subi l'opération préliminaire de la désulfuration ; distillé, le peu d'alcool trouvé dans le récipient avoit également l'odeur forte et désagréable de l'alcool soufré ; il avoit gagné un degré.

Les détails qui précèdent sont ceux d'une première tentative, ils manquent de cette précision à laquelle on ne parvient qu'après avoir répété plusieurs fois les expériences ; c'est ce que je me propose de faire ; celle-ci a seulement donné l'occasion de remarquer qu'il y auroit possibilité de faire usage de ce moyen pour se procurer la potasse à l'alcool ; puisque, sans avoir recours aux manipulations longues de décarbonater la potasse par la chaux, on peut, par la voie de notre alliage, l'obtenir pure et très-caustique du premier coup, attendu qu'elle y existe à l'état de potassium ; le procédé ordinaire de la déflagration du surtartrate de potasse avec addition suffisante de nitre pour la combustion du charbon excédant, laissant toujours pour produit du sous-carbonate. Ainsi, avec un alliage qu'on peut, d'après ce qu'on a vu, fortement charger en potassium ou en sodium, ayant soin de choisir les matériaux de sa composition, on obtiendroit ces deux oxides purs ; il suffiroit de traiter les alliages par l'alcool à 32 degrés, laisser reposer, décanter, distiller, etc. comme cela se pratique par l'autre procédé. L'antimoine peut servir indéfiniment, en le pulvérisant, le lavant pour le débarrasser de la potasse, et le fondant pour le séparer du charbon.

Mouvemens des différens alliages de Potassium, au contact de l'eau.

L'agitation si connue du potassium à la surface de l'eau, auroit dû me faire soupçonner quelque propriété semblable dans les corps auxquels il se trouvoit associé, et me donner l'idée de chercher le moyen de produire, avec eux, ce même effet. Cependant je n'y songeois nullement, quand je fus conduit à m'en occuper par l'observation suivante :

Un petit fragment d'alliage de potassium et d'antimoine placé sous l'eau, dans une capsule de verre, avoit fixé mon attention par la grande quantité d'hydrogène qui se dégageait plus particulièrement sur un point de sa surface que sur les autres ; dans un moment où je l'examinois par dessous, ayant choisi à dessein un vase dont la transparence livrât entièrement le contenu à mes investigations, je vis ce fragment tourner lentement ; ce que je

crus d'abord un effet consécutif de quelques oscillations du liquide, attendu que je tenois la capsule à la main ; mais l'ayant posée, ces mouvemens se répétèrent suivant une ligne plus ou moins circulaire, et la progression ayant lieu toujours dans le sens opposé au point du fort dégagement; là résidoit sans doute la cause motrice ; de là partoit l'impulsion ? Telle fut la conséquence que j'en tirai, et qui sembloit d'elle-même établir un rapprochement entre ce cas et celui des mouvemens du camphre sur l'eau.

Les Mémoires que j'avois lus, de MM. Benedict Prévost, Venturi et Carradori, relatifs au tournoiement du camphre sur l'eau, ne pouvoient manquer de me revenir à l'esprit dans cette circonstance. L'opinion très-différente de ces physiciens, à ce sujet, semble avoir laissé la question indécise; puisque les auteurs, en parlant de camphre, n'omettent pas de faire mention de cette singulière propriété qu'il a de tourner sur l'eau; mais ils s'abstiennent de toute explication sur la cause; ou bien la dernière de ces opinions, celle de M. Carradori, pouvoit être regardée comme ayant prévalu, aucune réfutation, du moins soutenue, ne l'ayant décréditée; elle consiste à admettre, comme cause du mouvement, *l'affinité élective de la surface de l'eau pour une espèce d'huile qui sort du camphre au contact de l'eau* (1).

Cependant l'explication de M. Benedict Prévost qui attribue ces mouvemens à l'état permanent d'effluve du camphre, m'avoit le plus frappé; quoique je n'eusse fait aucune des expériences sur lesquelles s'appuient ces diverses théories, j'avois adopté et toujours donné dans mes leçons, comme la plus simple et la plus probable, celle de M. Benedict Prévost.

D'après lui, je voyois dans ce mouvement un effet de la résistance que le fluide camphorique éprouve de la part de l'air à la surface de l'eau où il est repoussé à la manière d'un corps élastique qui rencontre un obstacle, mais un obstacle susceptible d'être ébranlé et d'osciller, tel que celui que présente l'air dont la densité doit être très-grande, relativement à celle des émanations camphoriques; celles-ci, dans leur recul, impriment un mouvement à la masse où elles ont pris naissance, et à laquelle elles sont pour ainsi dire attachées par le lien de l'effluve continuelle, effluve devenue plus active par le contact de l'eau; un morceau de camphre sur ce liquide s'y trouve comme sur un pivot extrêmement mobile, susceptible d'obéir à la plus légère impulsion,

(1) Annales de Chimie, tome XL, page 4.

alors l'émission du fluide qui est égale dans tout son contour, le repousse dans tous les sens, en sorte qu'il ne peut se mouvoir que sur lui-même.

Le mouvement du fragment d'alliage de potassium et d'antimoine, que j'avois remarqué, tout foible et tout lent qu'il étoit, me parut, comme je l'ai déjà dit, avoir les plus grands rapports avec celui du camphre sur l'eau, présumant que la lenteur du premier ne tenoit qu'à la résistance du frottement qu'il éprouvoit contre les parois de la capsule.

Pour vérifier cette conjecture, il falloit placer l'alliage dans une circonstance semblable à celle où se trouve le camphre et le potassium sur l'eau, c'est-à-dire, n'avoir plus l'obstacle du frottement, en même temps qu'on obtiendroit l'émission d'hydrogène, de laquelle, d'après ce qu'on a supposé, devoit dépendre le phénomène. Le mercure, comme liquide jouissant d'une pesanteur spécifique plus grande que celle de l'alliage, offroit l'avantage de le soutenir à sa surface, et l'addition d'une petite quantité d'eau complétoit les conditions favorables à l'expérience. Je disposai un bain de mercure que je recouvris d'une légère couche d'eau, une à deux lignes. Je le nommerai dorévavant bain de mercure aqueux pour le distinguer du bain de mercure, que j'appellerai bain de mercure sec; nous aurons occasion de faire usage de l'un et de l'autre. J'y jetai, sur le bain de mercure aqueux, de l'alliage grossièrement pulvérisé; à l'instant tous ces corpuscules ont pris du mouvement, se sont vivement agités; les uns, les plus petits, comme approchant le plus la forme sphérique, tournoient rapidement; d'autres décrivoient un cercle plus ou moins grand; d'autres encore, et particulièrement ceux d'une forme linéaire, alloient et venoient plus ou moins directement, étant toujours poussés du côté opposé au plus grand dégagement. L'eau pénètre plus ou moins promptement dans l'intérieur des fragmens, selon leur porosité qui varie à la suite de la percussion qu'on leur a fait éprouver pour les diviser, et qui laisse les lamelles métalliques qui les composent dans un état de disjonction incomplète plus ou moins avancée. En sorte que la durée de la décomposition des fragmens présente de grandes différences indépendantes de leur volume. Je parle de l'alliage d'antimoine.

L'agitation de ces petits corps, que l'on diroit animés, offre un spectacle extrêmement curieux, semblable à celui qu'on se procure, de la même manière, avec le camphre. Si, avec l'alliage, on y trouve quelque chose de plus piquant, cela tient à la

grande variété de ses mouvemens; du reste l'effet, en général, est d'une parité si exacte des deux côtés, qu'on ne peut pas avoir de doute sur l'analogie de la cause. Pour le camphre c'est une effluve de sa propre substance; pour l'alliage, une effluve d'hydrogène, et dans ces deux circonstances, le mouvement est imprimé par la resistance que la matière effluente, douée d'élasticité, éprouve dans les milieux où elle est lancée; soit contre l'eau, quand le corps d'où elle part se trouve sous ce fluide, soit contre l'air ou toute vapeur qui le remplace, lorsque ce même corps d'émanations nage à la surface des liquides; ce qui sera démontré par des expériences faites, avec ou sans eau, sous le vide de la machine pneumatique.

A mesure que le potassium se convertit en potasse, les débris de l'antimoine, le charbon de l'alliage, salissent le bain, forment à sa surface une espèce d'enduit onctueux, noirâtre, qui gène les mouvemens des fragmens indécomposés et finit par les arrêter entièrement; mais on leur rend toute leur vivacité en écartant l'enduit. Cette précaution reste indiquée pour tous les alliages. Les fragmens les plus gros se meuvent naturellement plus lentement et plus long-temps; quelquefois ils restent stationnaires, quoique renfermant encore du potassium; il suffit de les briser pour les remettre en activité.

J'ai cherché à connoître, sans y mettre beaucoup d'importance, l'action des acides sur l'alliage, au moment de son agitation sur le bain; quelques gouttes d'acide nitrique y ayant été versées, la combinaison s'est faite très-promptement; elle a été marquée par la cessation subite de tous mouvemens dans un cercle assez étendu, hors duquel ils ont continué. Cet effet naturel dû à la rapide union de l'acide avec le potassium, rappelle, sans cependant y avoir aucun rapport d'action, celui d'une goutte d'huile qui, portée sur un point quelconque d'un bain où se meuvent des parcelles de camphre, les paralysent tout-à-coup. Les explications qui ont été données de ce fait singulier, étant peu satisfaisantes, je hasarderai celle-ci: ne pourroit-on pas croire que cette émanation camphorique, si subtile, se trouve dissoute par la substance huileuse très-expansible sur l'eau; que cette dissolution s'opérant sur un point quelconque de la chaîne que forment les molécules camphoriques, se propage de proche en proche et empêche la réaction d'où naît le mouvement? L'inaction du camphre sur une eau imprégnée d'une matière grasse peut s'expliquer de la même manière.

Tournoiement de l'alliage de Potassium et de Bismuth sur le Mercure.

Cet alliage se meut avec la plus grande volubilité sur le bain de mercure recouvert ou non d'eau; dans ce dernier cas les mouvemens sont moins vifs, et dans tous les deux, il s'exhale de la surface du bain une forte odeur d'ail, de phosphore; elle doit provenir de la petite quantité d'arsenic que contient presque toujours le bismuth; je dis petite quantité, car une portion du même bismuth qui avoit servi à faire l'alliage en question, ayant été analysée, et le gaz hydrogène produit ayant été recueilli et examiné, l'un et l'autre n'ont montré contenir que des traces d'arsenic; en sorte que l'odeur dont on est vivement frappé en approchant du bain, fait supposer, par son intensité, l'existence d'une grande quantité de ce métal qui ne s'y trouve pas réellement. Seroit-ce une odeur particulière à ce gaz hydrogène, c'est-à-dire, qui ne tiendroit pas uniquement à la présence de l'arsenic?

Pendant la décomposition de l'alliage de potassium et de bismuth sur le mercure, il se forme, comme pendant celle de l'alliage d'antimoine, à la surface du bain, une pellicule noire qui est repoussée, à une certaine distance, et circulairement, par l'effluve d'hydrogène. Cette pellicule jouit de la propriété d'être attirée par les substances métalliques, le zinc, le fer, le cuivre, le laiton, l'étain (1), l'argent, le bismuth aussi, quand on les porte au contact du bain de mercure. Cette attraction se lie essentiellement à la décomposition de l'alliage; la première n'a lieu qu'autant que l'autre continue. Si la lame ou la tige métallique ne touche que l'eau du bain, il ne se manifeste aucune attraction; mais si on la fait pénétrer jusqu'au mercure, la matière noire s'élance sur le métal avec la rapidité de l'éclair, même à une assez grande distance.

Quoique ce mouvement qui s'exécute avec tant de vivacité, se présentât avec tous les caractères électriques, on pouvoit lui soupçonner une autre cause, celle de la dépression que le corps plongé exerce sur le liquide au point de son immersion; mais différens corps non métalliques, du bois, des plumes, un mor-

(1) L'étain n'a que peu d'instans la faculté d'attirer la pellicule; aussitôt que la partie plongée est amalgamée à sa surface avec le mercure, son pouvoir est détruit.

ceau

ceau d'ivoire que j'avois sous la main, n'ont rien produit de semblable.

Ce phénomène seroit donc électrique? La matière noire, dans l'acte de la décomposition de l'alliage, se constitueroit dans un état particulier d'électricité ? Le fil négatif d'une cuve voltaïque en action, a été mis en rapport sur un point du bain éclairci, et en regard de cette matière noire; elle a été aussitôt attirée. On peut penser d'abord que le conducteur n'agit que comme substance métallique; mais on rend bientôt à l'électricité la part entière qu'elle a dans le phénomène, quand on voit que le fil négatif attire puissamment et constamment, tandis que le fil positif reste indifférent la plupart du temps, repousse quelquefois, rarement il attire et foiblement. Ces anomalies en électricité ne sont pas sans exemple On peut, il me semble, inférer de là que l'état électrique de la pellicule noire, pendant la décomposition de l'alliage est l'état vitré.

Pour examiner la nature de cette pellicule, il en a été recueilli une certaine quantité; débarrassée par des lévigations répétées, de la potasse dont elle est imprégnée et du mercure auquel elle est mêlée, desséchée ensuite et traitée par l'acide nitrique, elle s'est dissoute en majeure partie. La portion insoluble séparée par filtration, étoit du charbon; la dissolution nitrique étendue d'une grande quantité d'eau a donné un précipité blanc très-abondant, lequel recueilli, lavé et séché, s'est dissous de nouveau très-facilement dans l'acide nitrique, noircissant par l'acide hydrosulfurique qui ne produisoit aucun changement dans l'eau séparée du précipité. Cette poudre noire est donc de l'oxide de bismuth mêlé de charbon.

Le tournoiement des différens alliages a également lieu sous l'eau; c'est-à-dire que l'épaisseur plus ou moins considérable de la couche aqueuse n'y met pas entièrement obstacle; ils se meuvent plus difficilement sous une grosse masse. L'alcool substitué à l'eau ne présente rien de particulier, même après l'avoir enflammé; les fragmens d'alliage y tournent également.

Le phénomène de l'agitation de l'alliage de potassium et de bismuth sur le bain de mercure sec, ne me paroît pas devoir être attribué à l'amalgamation du potassium qui s'effectue dans ce cas; je crois que cette agitation peut toujours être rapportée au dégagement d'hydrogène résultant de la décomposition, soit de l'eau atmosphérique dont l'accumulation autour de chaque fragment devient visible presque à l'instant, soit de celle contenue dans un mercure plus ou moins humide; seulement l'action dis-

solvante que le mercure exerce sur le bismuth met successivement à nu le potassium auquel il est allié, de là sa conversion progressive en potasse au milieu de l'humidité qu'elle attire avec toute l'énergie de la grande causticité dont elle est douée; causticité telle, qu'étant obligé de porter les mains, de temps à autre, sur le bain en activité, pour en retirer des fragmens ou pour les ramener au centre, des bords où ils sont souvent poussés et retenus, les extrémités des doigts restoient douloureuses pendant plusieurs jours, et se sont ulcérées plusieurs fois, quoique je misse, comme on doit le penser, de l'attention à éviter d'y toucher trop fréquemment. L'impétuosité avec laquelle se meut le potassium sur l'eau n'auroit pas non plus, je pense, d'autre cause que celle de la rapide émission de l'hydrogène que son contact produit.

Voici les expériences qui tendent à me faire croire que l'amalgamation n'est pas la cause principale des différens mouvemens que le potassium ou l'alliage de ce métal avec le bismuth, exécutent sur le bain de mercure sec. Des portions de cet alliage ont été mises sous une cloche de la capacité de trois quarts de litre, renversée sur du mercure sec, et pleine d'air atmosphérique desséché; l'alliage est resté stationnaire, il s'est dissous paisiblement dans le mercure. Plusieurs autres morceaux placés de la même manière, sous une autre cloche contenant de l'air également sec, sont demeurés immobiles; au bout d'un certain temps, suffisant pour constater leur immobilité, une ou deux gouttes d'eau ont été portées dans la cloche, à travers le mercure, à l'aide d'une pipette, divisées par insufflation dans l'air renfermé, les fragmens se sont mus avec la prestesse accoutumée. Cette expérience a été précédée d'une semblable où j'avois introduit de l'azote sec au lieu d'air, et suivie d'une autre où j'ai employé de l'oxigène toujours desséché, afin de savoir si l'oxidation apporteroit quelque modification dans l'effet; les résultats ont été les mêmes dans toutes; aucun mouvement sans l'introduction d'un peu d'eau. Plusieurs parcelles de potassium parfaitement conservé dans tout son brillant métallique, ont été soumises aux mêmes épreuves, à deux fois différentes, elles ne se sont agitées qu'après avoir insufflé, au moyen de la pipette, quelques gouttes d'eau dans leur atmosphère.

En cherchant à multiplier les preuves d'une opinion que je n'émets qu'avec toute la réserve que commande la difficulté de connoître la vérité dans ces sortes de matières, j'avois cru pouvoir en obtenir une en disposant, sous le récipient de la ma-

chine pneumatique, une capsule contenant du mercure sur lequel se mouvroient des fragmens d'alliage de potassium et de bismuth. Il étoit probable qu'en faisant le vide, en soutirant l'air et conséquemment l'humidité sans laquelle, selon moi, il ne devoit pas y avoir d'action, tout mouvement cesseroit. En effet, c'est ce qui arrive; à mesure que l'air s'épuise, ces petits corps pleins de vie expirent; mais à peine un peu d'air leur est-il rendu qu'ils se raniment. Rien de plus curieux que ce passage subit du repos à une vive agitation; l'effet cependant est si prompt qu'il n'est guère possible de l'attribuer uniquement à l'eau soustraite puis rapportée avec l'air; celui-ci paroît nécessaire à la réaction. Quand l'expérience se fait sur le bain de mercure aqueux, l'agitation n'est aucunement suspendue. Le camphre sur l'eau continue à se mouvoir sous le vide; la vapeur aqueuse répandue dans le récipient remplace probablement l'air et aura la même influence que lui dans le phénomène.

Tournoiement, sur le Mercure, des alliages de Potassium et de Plomb, de Potassium et d'Etain, de Potassium et de Fer.

Les alliages de potassium et de plomb, de potassium et d'étain, qui, en contact avec l'eau, la décomposent à peine dans les premiers momens, et cessent de la décomposer au bout d'un certain temps, n'en recèlent pas moins, sous les premières couches, du potassium que l'eau ne peut atteindre; la contexture serrée de ces métaux les rend imperméables au fluide aqueux. Mais l'existence du potassium dans ces alliages peut être mise bientôt en évidence; il suffit d'en jeter des portions sur le bain de mercure sec, en peu d'instans elles commencent à tourner; le mouvement augmente peu à peu; mais il ne prend une grande vitesse qu'en y versant de l'eau. C'est encore la solubilité des deux métaux, du plomb et de l'étain, dans le mercure, qui livre le potassium qu'ils enveloppent, auquel ils sont combinés, à l'action de l'eau dont la décomposition amène le résultat connu. Ces alliages ne se brisent pas facilement; leur dureté diffère peu de celle qu'ont naturellement le plomb et l'étain; peut-être est-elle un peu moindre pour ce dernier; ils ne contiennent que de petites quantités de potassium. Pour le besoin des expériences, il faut les diviser, les couper avec des ciseaux. A mesure que la grosseur des fragmens diminue sur le bain où ils se dissolvent, il y a accélération dans les mouvemens *gyratoires*, et quand ils approchent d'un volume pour ainsi dire corpusculaire, on les voit voltiger avec une étonnante

vivacité; on diroit des moucherons retenus dans les piéges, faisant des efforts pour s'en délivrer. Cet effet dure long-temps. Des portions de l'alliage que j'ai indiqué avoir séjourné douze jours sous l'eau où il ne donnoit plus aucun signe de contenir encore du potassium, jetées sur le bain de mercure aqueux, ont, à ma grande surprise, tourné avec la célérité ordinaire.

Il est à observer que le potassium dans ces alliages de plomb et d'étain, faits à notre manière, ne se trouve pas toujours réparti également dans toute la masse; car des fragmens détachés sur différens points d'un même culot, ont été jetés inutilement sur le bain, point de mouvement. Mais après avoir frappé ce culot avec un marteau en différens sens, et assez fortement pour qu'il fût devenu très-chaud, j'y retrouvai la propriété de tournoyer. Je crus même d'abord que c'étoit l'effet d'une vertu électrique ou magnétique que la percussion y avoit développée; mais en agissant comparativement sur de l'étain et du plomb ordinaires, je n'obtins rien.

L'alliage de potassium et de fer, celui retiré des canons après la préparation du potassium, coupé en petits morceaux, tourne sur le bain de mercure aqueux, ainsi qu'on pouvoit le prévoir.

Tout ce qui a été dit des alliages de potassium s'applique à ceux de sodium, en avertissant toutefois que je n'ai pas essayé de combiner ce dernier, ni avec le plomb, ni avec l'étain, persuadé que cette combinaison qui n'offroit pas un intérêt différent de l'autre, étoit aussi facile à obtenir qu'elle par notre procédé.

En général, les divers alliages dont nous avons parlé, livrés à la décomposition, sur le bain, en fragmens d'un certain volume, restent long-temps sans être attaqués dans leurs parties intérieures; ils paroissent, par leur inaction, être épuisés en potassium, quoique susceptibles de tourner encore pendant un certain temps, si on les brise ou si on les divise de nouveau avec les ciseaux, selon que leur nature permet d'employer l'un ou l'autre de ces moyens.

Je suis parvenu, mais avec beaucoup de peine, à imprimer le mouvement circulaire à un disque de liége, très-mince, chargé d'un petit morceau d'alliage et placé sur l'eau; je n'ai réussi qu'une fois. Je ne sais si la difficulté consiste à donner à l'ensemble du liége et de sa charge, une pesanteur spécifique à peu de chose près égale à celle d'un pareil volume d'eau : s'il y a d'autres conditions, je n'ai pu les déterminer.

Il est bien entendu que, pour faire les expériences du tournoiement des alliages de plomb, d'étain, de bismuth, on doit

avoir la précaution de n'employer qu'un bain large et peu profond, afin de n'avoir ensuite que le moins possible de mercure à purifier par la distillation. Voilà un cas qui rappelle le moyen avantageux qu'a indiqué M. Proust, pour séparer, sans distillation, le plomb du mercure. L'agitation, par portion de un à deux kilogrammes, dans de forts flacons d'une grande capacité, mis, de temps en temps, en communication avec l'air, détermine promptement l'oxidation du plomb; filtrant ensuite dans un cône de fort papier percé à la pointe d'un très-petit trou, et placé dans un entonnoir de verre, le mercure coule très-pur, abandonnant, sous forme d'une crasse épaisse, l'oxide mêlé d'un peu de mercure (1).

En tenant plongée une lame métallique dans le bain de mercure aqueux sur lequel des fragmens d'alliage de potassium et de bismuth sont en jeu, l'eau noirâtre, d'un aspect onctueux, en raison de la potasse qu'elle tient en dissolution, ainsi que je l'ai déjà dit, semble se réunir, s'accumuler autour de cette lame, s'élever, en cet endroit, au-dessus du niveau du bain. Les corps non métalliques ne produisent pas cet effet; ce qui annonce toujours la même action électrique dont nous avons parlé.

On remarque encore, quand cet alliage a disparu, que de temps à autre, sur différens points de la surface du bain, il y a des soubresauts qui soulèvent la pellicule avec une espèce d'explosion; c'est probablement quelques parties de potassium amalgamé qui décomposent l'eau dans la masse du mercure; le dégagement d'hydrogène cause ces secousses, d'autant plus fortes, que le liquide à travers lequel il doit se dégager, oppose, par sa densité, une grande résistance.

Existence de l'Arsenic dans plusieurs Antimoines du commerce.

M. Vauquelin, dans l'examen qu'il a fait du gaz hydrogène provenant de la décomposition de l'eau sur l'alliage de potassium et d'antimoine, dit, que, *contenu dans une cloche renversée, ce gaz ne s'échappe point, tandis qu'il s'échappe promptement quand la cloche a l'ouverture en haut; par conséquent, il est plus léger que l'air atmosphérique, et doit être regardé comme du gaz hydrogène très-pur.*

En étudiant, de mon côté, les propriétés du gaz obtenu également de la décomposition de l'eau sur nos alliages de potassium

(1) Journal de Physique, tome LXXXI, page 327.

ou de sodium avec l'antimoine, il me présenta des caractères qui n'étoient pas ceux du précédent, et j'observai ces différences, savoir : des cloches pleines de ce gaz, tenues l'orifice en haut, ne se vidoient pas aussi promptement que si elles eussent contenu de l'hydrogène ; enflammé, dans des éprouvettes renversées, il brûloit lentement avec une flamme bleuâtre, un peu fuligineuse, qui ne s'élevoit pas pendant la combustion. Ces indices me firent soupçonner un gaz jouissant d'une pesanteur spécifique moindre sans doute que celle de l'air atmosphérique, mais plus grande que celle de l'hydrogène pur; et, en regardant avec attention dans l'intérieur des éprouvettes, j'aperçus sur quelques points une pellicule noirâtre, peu apparente d'abord, mais qui le devenoit bientôt quand on y versoit un peu d'eau ou d'un acide; la pellicule prenoit un mouvement d'ascension qui la rendoit très-visible.

Cette matière noirâtre, assez légère pour surnager d'abord l'eau, avoit une apparence charbonneuse; on pouvoit supposer que telle étoit sa nature, nos alliages contenant du charbon, du gaz hydrogène carbonné avoit pu se former et fournir ce dépôt dans sa combustion; mais l'eau de chaux versée dans les vases où l'on avoit brûlé le gaz, n'étoit aucunement troublée; le résidu gazeux de son inflammation avec de l'oxigène, dans l'eudiomètre, n'éprouvoit aucune diminution par son contact avec une dissolution de potasse caustique.

Le produit de la combustion d'une cloche, traité par l'acide nitrique, s'y est dissous facilement : les réactifs démontroient bien l'existence d'une substance métallique dans cette dissolution, mais en opérant sur de si petites quantités, ils n'offroient rien d'assez tranché pour qu'il ne restât pas beaucoup d'incertitude. Etoit-ce de l'hydrogène qui auroit entraîné avec lui quelques portions d'antimoine? j'en eus la pensée singulière; le léger changement en jaune, d'une nuance difficile à discerner, qu'y causoit l'acide hydrosulfurique, m'y retenoit préférablement, écartant l'idée que j'avois naturellement eue de l'existence de l'arsenic ; je penchois d'autant moins pour ce dernier, que l'antimoine employé dans l'alliage d'où provenoit cet hydrogène, étoit déjà entré, depuis le commencement de mes expériences, en sept à huit combinaisons successives avec le tartrate; subissant, chaque fois, une longue fusion, afin de le débarrasser du charbon et le rendre propre à la formation d'un nouvel alliage. L'odeur d'ail, de phosphore, qui se manifestoit à chaque combustion de ce gaz, ne me paroissoit pas assez exclusive dans ce cas pour me fixer, attendu que l'hydro-

gène qu'on obtient par l'action de l'acide sulfurique sur le fer, répand, quand on le brûle, une odeur à peu près semblable et qui peut être confondue avec elle.

Pour éclaircir ces doutes, il falloit recommencer des épreuves sur des quantités un peu notables. Plusieurs cloches de ce gaz, transvasé plusieurs fois pour éviter l'adhérence sur les parois de quelque reste d'antimoine, ont été brûlées; les résidus réunis dissous dans l'acide nitrique, ont donné, par l'acide hydrosulfurique, un précipité floconeux jaune-citrin, assez abondant pour être aisément distingué des flocons jaune-orangés qu'auroit produit l'antimoine. Ce précipité desséché et brûlé a laissé exhaler une odeur forte et bien caractérisée d'arsenic. Une autre portion de cette même dissolution nitrique chauffée avec la potasse, s'est colorée en vert par l'addition d'une dissolution de sulfate de cuivre; ce qui établit d'une manière bien évidente que la matière déposée, pendant la combustion de notre hydrogène, étoit de l'hydrure d'arsenic. Cette matière varioit dans son aspect; elle étoit plus ou moins brunâtre, quelquefois blanchâtre, en raison probablement de son mélange avec une plus ou moins grande quantité d'oxide d'arsenic formé dans cette combustion.

De pareils essais faits sur des antimoines que je m'étois procurés à différentes sources; les uns qu'on m'a dit provenir de Paris, d'autres d'Allemagne, ce qui constitue au moins deux espèces, en supposant que les divers échantillons du même pays vinssent de la même mine, m'ont présenté les mêmes résultats. L'arsenic étoit en plus grande quantité dans ceux-ci, parce qu'ils n'avoient pas été soumis, comme celui qui a fait le sujet de ma première observation, à des fusions réitérées qui en avoient volatilisé chaque fois quelques portions.

L'antimoine pris dans le commerce par M. Vauquelin, pour faire des expériences comparatives avec celui du département de l'Allier, n'appartenoit sans doute pas à une mine arsenicale.

Le gaz hydrogène, comme le dit M. Thenard, est susceptible de se charger ou de retenir de l'arsenic en proportions variables; car les uns et les autres de ces gaz que j'ai obtenus dans les différens essais sur différens antimoines alliés au potassium, ne déposoient pas une égale quantité d'hydrure d'arsenic, quoique tous fussent brûlés immédiatement après leur extraction; condition sans laquelle il ne peut y avoir de comparaison; attendu que cette différence, lors même que ces gaz seroient primitivement égaux, pourroit être amenée par un repos plus ou moins long, pendant lequel, il est constant que l'hydrogène abandonne

de l'arsenic, il en contient toujours plus lorsqu'il est nouvellement préparé.

L'existence de l'arsenic dans certains antimoines du commerce doit donc fixer l'attention quand il s'agit des usages de ce métal en pharmacie, plus particulièrement encore aujourd'hui que le nouveau Codex a admis, comme procédé avantageux dans la préparation de l'émétique, l'emploi du sous-sulfate d'antimoine.

Sur la préparation et la conservation du Potassium.

Un inconvénient reconnu, dans la préparation du potassium, qui est presque aussi fréquent que celui de la fusion des luts, qui cause également de grandes pertes, c'est le défaut d'une assez forte chaleur vers l'extrémité des canons qui se rend dans les récipiens; beaucoup de potassium se fixe dans cette partie où il reste combiné ou mêlé à la tournure de fer, malgré l'attention qu'on a de donner, en cet endroit, une moindre épaisseur à la paroi du fourneau, malgré la chaleur rouge-brun où j'ai toujours porté le bout extérieur des canons. Il est donc avantageux de placer, à ce point, latéralement, un soufflet qu'on fait agir quand l'opération est déjà avancée. Les soufflets qui se trouvent d'un seul côté n'étendent pas leur action jusqu'à l'autre avec une égale intensité.

Le naphte, quoique distillé et pur, finit, ainsi qu'on l'a remarqué, par altérer le potassium. On ne doit donc se servir de cette huile que pour en verser dans les récipens au moment d'en retirer le potassium, pour tremper les tiges ou les lames qui servent à le détacher, enfin pour s'en imprégner les doigts quand on est dans le cas de le manier, afin de le faire sans danger. Après sa compression et sa réunion en masses sphériques, plus ou moins grosses, l'introduire, sans naphte, dans de petits flacons ou tubes de verre, à large ouverture, et d'une capacité excédant peu le volume de la matière; les boucher; ensuite, ainsi que cela se pratique, pour quelques substances qu'on veut garantir de l'action oxigénante de l'air, les faire passer, à travers le mercure, sous des cloches placées sur ce liquide et pleines d'azote. Ces cloches doivent être étroites, afin que les vases ou tubes qu'elles recouvrent, n'aient que peu de jeu, vu que, sans l'appui que ces tubes trouvent alors, la mobilité de la base sur laquelle ils reposent ne leur permettroit pas de garder une position verticale, et les exposeroit à flotter sur le mercure dans le sens du bouchon. J'ai toujours vu, sans cette précaution, le potassium

tassium renfermé, même soigneusement, s'oxider entièrement avec le temps; la surface extérieure se fendille, les gerçures s'élargissent successivement et livrent, de couche en couche, le potassium à l'air qui pénètre toujours un peu dans les vases. Je conserve, sous l'azote, depuis près de deux ans, le reste de neuf grammes de potassium ainsi que des quantités d'alliage de fer et de potassium recueillies dans les canons, sans altération autre que celle peu considérable occasionnée par l'air qui a pu s'introduire en trois à quatre fois que j'ai dû ouvrir pour des expériences.

RÉSUMÉ.

On peut conclure des faits exposés dans ce Mémoire,

1°. Que les métaux très-fusibles traités par le tartrate de potasse, ou de soude, à une température élevée, sont susceptibles de produire des alliages plus ou moins riches en potassium ou en sodium.

2°. Que l'existence du potassium ou du sodium dans ces alliages, se manifeste, 1°. par l'action plus ou moins vive qu'ils exercent tous sur l'eau; 2°. par leur tournoiement sur le bain de mercure sec ou aqueux; 3°. par la solidification du mercure qu'on agite avec eux; 4°. pour quelques-uns, tels que ceux d'antimoine et de bismuth, par la quantité considérable de calorique qu'ils émettent lorsqu'étant pulvérisés on les expose à l'air.

3°. Que le pyrophore doit la propriété qu'il a de brûler au contact de l'air, à la présence d'une certaine quantité de potassium dont la facile combustion occasionne celle du soufre et du charbon qui font partie de ce composé.

4°. Que les mouvemens du camphre sur l'eau, absolument semblables à ceux qu'exécutent, dans la même circonstance, les alliages de potassium et de sodium avec les métaux, seroient dus, pour le camphre, à l'émission permanente du fluide camphorique, comme l'avoit pensé M. Benedict Prévost; et pour les alliages, au dégagement d'hydrogène, ce qui, jusqu'ici, n'avoit pas été observé.

5°. Que non-seulement les tartrates, mais aussi les sels à base de potasse ou de soude, décomposables par la chaleur, sont ramenés, ainsi qu'on l'a déjà reconnu, à l'état de potassium et de sodium, au moyen du charbon ou ajouté ou contenu naturellement dans les acides végétaux qui font partie de ces sels; que cette réduction est singulièrement favorisée, ce que M. Vauquelin a annoncé le premier, par la présence des métaux dont plu-

sieurs s'allient alors au potassium ou au sodium; que l'effet observé d'une tige de fer ou de cuivre introduite dans le tube de porcelaine incandescent contenant du charbon mêlé à de la potasse ou de la soude, même carbonatées, produisant du potassium ou du sodium qu'on ne peut obtenir, dans ce cas, sans l'intervention de ces métaux, se rattacheroit peut-être à leur influence comme substance métallique (1).

6°. Que l'union du potassium et du sodium avec les métaux, telle que celle qu'ils contractent avec le bismuth et l'antimoine, donnent des alliages qui ne sont pas aussi facilement décomposables par la chaleur que la volatilité de l'un de ces métaux, pris isolément, pourroit le faire supposer; puisque l'alliage de potassium et d'antimoine exposé, pendant long-temps, à un feu de forge extrêmement violent, ne s'est pas montré sensiblement volatil, et a résisté à toute séparation de ses élémens; puisque le fer, à une température rouge, n'abandonne qu'avec la plus grande difficulté le potassium, et ne le cède même jamais entièrement; puisque enfin, en citant un exemple pour les autres, l'alliage d'antimoine et d'arsenic, soumis à plusieurs fusions, a constamment retenu de ce dernier, très-volatil par la chaleur, quand il est seul.

7°. Que l'antimoine du commerce provenant des mines arsenicales de ce métal, contient souvent de l'arsenic, par suite de la résistance que ce dernier paroît apporter à sa volatilisation quand il fait partie d'un alliage.

SUR LES CORPS PÉTRIFIÉS DE LA SUÈDE;

Par M. GEORGES WALHENBERG.

(SUITE.)

De tous les animaux de la classe des vers de Linné, dont on trouve quelques restes fossiles en Suède, les échinites sont évidemment les plus parfaits. M. Walhenberg regardant les dents et les organes extérieurs de la locomotion ou les piquans, ainsi

(1) Recherches physico-chimiques, tom. I, p. 101.

que la position plus centrale de la bouche et de l'anus, comme les principaux indices d'une organisation plus parfaite, en conclut que l'on peut en déduire une sorte d'échelle de perfection et d'antiquité des espèces, aussi est-ce dans cet ordre qu'il en traite.

Parmi les espèces qui ont la bouche et l'anus médians, il cite :

ECHINUS AREOLATUS. *Ore ano que oppositis ad axim testæ rotularis : regione ani divisa in areolas sex æquales; centrali ad marginem anum emittente.*

Cette espèce, dont M. G. Walhenberg donne une bonne description linnéenne tirée des manuscrits de Gyllenhall, varie de grandeur depuis celle d'une grosse lentille jusqu'à celle d'une noix vomique; elle est assez déprimée pour que son diamètre transversal soit double du vertical : elle se trouve dans les carrières de Bahlsberg en Scanie.

Dans le second groupe, dont l'anus est inférieur, les ambulacres complets et dont la forme rappelle celle des *fibulæ*, d'où le nom de *fibulares*.

E. PELTIFORMIS. *Ore centrali, ano infrà marginali triangulari oris latitudinem duplum excedente; ambulacris contiguis, areis reticulatis, testa depressa ovali.*

Cette espèce, la plus commune de la formation calcaire de Bahlsbergen dans la Scanie, a beaucoup de rapport avec l'E. *scutiformis* de Leske, pag. 174, ou de Scilla. *de Corp. marin.*, tab. 11, fig. 2.

Parmi les cassides, *E. cassidii*, qui ont la bouche hors du centre et l'anus à l'autre extrémité, M. W. dit que l'E. *scutatus* est fort commun dans la formation calcaire, vers Limhamn, et libre dans tous les champs.

Toutes ces espèces appartiennent aux formations les plus récentes de sédiment, *flot;* ce sont bien de véritables échinites; nous devons parler maintenant de quelques autres qui existent dans les couches les plus anciennes des terrains de transition, et dont la structure s'éloigne beaucoup de celle des échinites vivans aujourd'hui. Elles n'offrent aucune trace de disposition radiaire, ni d'aiguillons mobiles ; ce sont des espèces de globes uniformes dont l'axe passe par les deux pôles opposés, et plus ou moins évidens. A côté d'un des sommets se trouvent la bouche et l'anus qui sont peu séparés ; la superficie en est plus ou moins marquetée ; caractère qui, joint à celui de l'existence de la bouche et de l'anus, rapproche ces corps des échinites; sans cela, ce seroit

avec les alcyons qu'ils auroient le plus de rapports. M. W. en cite trois espèces.

E. AURANTIUM. *Superficie tessulata, ore quinque valvi ab ano distante. Echin.* 2. *Aurantium*, Gyllenh., *in Vet. Acad. Haudl.*, 1772, p. 245 et 253, tab. 8, fig. 4—5, et tab. 9, fig. 6—9. Tilas, *Vet. Acad. Haudl.*, 1740, p. 196, t. II, fig. 18. *Ostracion?* Walch in Naturforsch, 8, p. 259, t. V, fig. 1—2.

Cette espèce paroît ne se trouver que dans la couche schisteuse supérieure de la Westrogothie, et même surtout dans des plaques presque de la dureté et de la texture du silex, un peu au-dessous du trapp lui-même.

E. GRANATUM. *Superficie tessulata, areolataque, ano ori evalvi sub continuo.* E. *novus*. Hising. *Vet Acad. Haudl.*, 1802, p. 189, t. VII, fig. 6.

Trouvé seulement dans la partie septentrionale de l'Œlande et dans la Dalécarlie, à Wikurby et Furudal, ainsi que dans les régions qui n'offrent que la formation calcaire.

E. POMUM. *Superficie punctata indivisa, ore evalvi cum ano confluente. Echin.* 1 *Pomum.* Gyllenh., loc. cit., 1772, p. 242 et 253; t. 8, fig. 1—3; Linnes Olausk resa, p. 156.

C'est la plus commune de toutes les espèces d'échinites dans la couche calcaire cendrée de nos pays de transition, si ce n'est dans la Scanie; cependant les exemplaires complets sont fort rares. Cette espèce offre des linéamens moins bien formés que les précédentes, et semble être le commencement de l'organisation échinoïde.

Dans le grand nombre des testacés, M. W. admettant que la coquille vit d'une vie propre et seulement coïncidante avec l'accroissement de l'animal, et que plus elle est ancienne et plus la coquille est considérable, proportionnellement avec celui-ci *et vice versâ*, les range en commençant par les uniloculaires presqu'entièrement remplies par l'animal, et en marchant vers les multiloculaires où il ne remplit plus qu'une petite cavité.

Aucune trace certaine de multivalves n'est bien évidemment pétrifiée; on trouve seulement en Suède les *lep. tintinnabulum* et *balanus*.

Il en est de même des conques à charnière dentée ou articulée, où celles qu'on rencontre dans le sein de la terre existent dans les mers voisines, telles que les *tellina baltica, triangularis*, le *cardium œdulis*, le *pholas crispata*, la *mya truncata* et la *venus exoleta*.

Au contraire, on trouve fréquemment des conques à articu-

lation cartilagineuse parmi les fossiles les plus récens, comme parmi les plus anciens, mais seulement dans les trois genres *mytilus, ostrea* et *anomia.*

Les moules se trouvent fossiles dans la terre ne contenant aucun autre fossile entièrement perdu, et dans les couches les plus antiques, mais jamais dans les formations intermédiaires; ces espèces sont le *M. edulis* en différens lieux, et le *M. pholadis* abondant à Uddewall. Les moules pétrifiées, quoique provenant des couches les plus anciennes, sont si ressemblantes aux espèces vivantes, qu'on peut à peine les en distinguer. Il y en a trois qui toutes sont fort éloignées par la localité : 1°. le *M. eduli affinis*, à peine plus grosse que l'ongle du petit doigt; elle est extrêmement abondante dans le schiste noir de la Scanie, par exemple à Fogelsang, et en général parmi les graptolites du schiste supérieur de la Westrogothie et de la Scanie. 2°. *M. retroflexus (anatino affinis)*, dans la couche inférieure de la Gothlande méridionale, entre la pierre calcaire et arénacée; elle se distingue par une oreille plus large et plus longue, et parce que les lignes saillantes sur celle-ci sont recourbées en forme d'S. 3°. *M. carinatus :* elle se rapproche un peu de la *M. discorbis ;* mais elle s'en distingue aisément par l'acuité de sa carène. On la trouve avec des térébratules dans les pierres de la montagne Osnumberg de la Dalécarlie.

Les huîtres, au contraire, se trouvent seulement dans les pierres les plus récentes de la formation de sédiment, et principalement dans la pierre coquillière à Bahlsberg et dans les lieux adjacens. La plus commune seroit l'*O. diluvianus*, si l'on ne trouvoit encore plus fréquemment l'*O. auricularis*, qui est plus petite à Bahlsberg et à Ignaberg. L'*O. gryphus*, que Linné nomme *anomia,* paroît n'avoir jamais été trouvée que d'une manière adventive sur les rivages de Scanie. L'*O. labiatus*, fig. 14, est très-commune dans le Bahlsberg; elle est semi-orbiculaire, sillonnée, concave au milieu, étendue et flexueuse dans sa circonférence; le côté de la charnière est ailé et droit : elle a un pouce et demi de long. L'*O. decustatus, altero latere magis gibbus, oblongus cylindricus in dorso radiatim et concentrice sulcatus, auriculis minutis acutis*, fig. 15. Cette jolie espèce, très-commune à Bahlsberg, est voisine de l'*O. fragilis* et de l'*O. inflata.* Il y a encore plusieurs espèces d'huîtres pectinées de la grandeur de l'ongle du petit doigt; mais M. W. avoue qu'il est assez difficile de les déterminer.

Mais le plus grand nombre des coquilles fossiles des couches les plus anciennes comme des plus modernes en Suède, paroît appartenir au genre Anomie, suivant M. W.; mais nous

devrons faire observer que, sous ce nom, il confond les cranies, les térébratules et les véritables anomies, comme tout-à-l'heure, sous le nom d'huîtres, il comprenoit les peignes et peut-être les limes; aussi divise-t-il son genre anomie en quatre tribus, d'après l'insertion du ligament et le mode d'adhérence.

A. Les A. craniolaires. Elles se rencontrent seulement dans la pierre coquillière de la Scanie oriento-septentrionale, et sous deux formes : 1°. l'*A. craniolaris brattenburgensis*, de la grandeur de l'ongle du doigt médian, percée de trois trous, lisse en dehors, et imbriquée concentriquement; du lac Ifo à Bahlsberg; 2°. l'*A. craniolaris ignabergensis; tuberculis tribus valvulis intùs jungentibus, valvulis radiatim sulcatis; cran. ignabergensis.* Retzius sch der Berlin, p. 275, t. 1, fig. 4—7; elle est beaucoup plus petite que la précédente, et vient des carrières d'Ignaberg en Scanie.

B. Les A. térébratules. Toutes les espèces de cette section se trouvent dans la même pierre calcaire de la Scanie que les précédentes : 1°. *A. terebratula*, Linn., très-lisse, subovale, peu ou point fléchie antérieurement : elle est très-commune dans la carrière d'Ignaberg; 2°. *A. longirostris, lævissimus cuneiformis, attenuatus in rostrum antice singulis accessoriis confectum* (fig. 16). C'est une coquille très-fragile, qui a quelquefois trois pouces de long, et qui provient des carrières de Bahlsberg; 3°. *A. striatus, superficie ubique longitudinaliter striata, concha sub cuneiformi, nate brevi amplo*, de Bahlsberg; 4°. *A. triangularis; pusillus, longitudine latitudinem vix superante, superficie ubique longitudinaliter sulcata.*

C. Les A. hiantes. C'est-à-dire celles qui, au lieu d'un simple trou, ont un hiatus remarquable entre les deux valves, correspondant entre les deux dents de la charnière. Les deux seules espèces de ce groupe indiquées par M. Walhenberg viennent du même lieu, ce sont : 1°. l'*A. costatus, radiatim vigniti costatus, margine que dentibus totidem masticantibus, hiatu postico semi orbiculari*, (fig. 17). C'est le plus commun des testacés de Bahlsberg, et le mieux conservé à cause de sa dureté, de son épaisseur, et de la manière dont les dentelures profondes s'engrènent; 2°. *A. spathulatus, lævis concentrice imbricatus, spathulatus* (fig. 18); du moins pour la valve la plus courte, la seule qui ait encore été découverte tant à Bahlsberg qu'à Ignaberg.

D. Les A. fermées. Dans ces espèces qui, au contraire des précédentes, se trouvent dans toutes les couches de la formation de transition, il semble que la nature, dans une aussi grande

ancienneté, n'ait pu encore attacher les testacés par aucun lien; appareil qui a eu lieu beaucoup plus tard. Toutes ces espèces d'anomies les plus anciennes sont jetées çà et là, sans aucune adhérence dans le calcaire pur, soit qu'elles aient des crochets égaux, ou que l'un d'eux soit proéminent et que nullement ouvert, il y ait cependant un canal creusé dans une cloison qui sépare le crochet de la valve la plus courte en deux cavités, comme dans le *conchidium*. Pour distinguer les nombreuses espèces de ce genre, M. W. a plus d'égards à la surface externe qu'à la forme générale de toute la coquille; il parle d'abord des espèces lisses, puis des espèces striées, et enfin il termine par celles qui sont plissées. Nous allons en rapporter les caractères : 1°. *A. terebratulinus*, tout-à-fait semblable à la térébratule vulgaire, si ce n'est que son crochet est moins saillant et à peine percé : assez commune dans les rochers de l'Osmundberg en Dalécarlie; 2°. *A. jugatus, lævis, sub orbiculatus dorso unius valvulæ carinato, alterius canaliculato, commissura retusa;* des mêmes lieux, mais plus rare; 3°. *A. exporrectus, striatulus nate alterius valvulæ exporrecta in conum dimidiatum dorso canaliculatum;* Patella Walch. Naturf. 7, pag. 216, tom. 4, fig. A a et A b : plus rare dans la Gothlande; 4°. *A. transversalis, lævissimus, semi-orbicularis, cardine rectilineo indivisæ latitudinem testæ excedente;* très-rapprochée de l'*A. truncatus :* elle provient de la Gothlande et de l'Osmundberg, dans la Dalécarlie; 5°. *A. psittacinus, reticulatus, dorso valvulæ brevioris proeminente convexissimo :* assez rare dans l'Osmundberg de la Dalécarlie, et assez rapprochée de la suivante; 6°. *A. reticularis, superficie reticulata (vel decussatim nervata) valvulis, undique æquabiliter convexis, breviore convexiore.* C'est l'*A. reticularis* de Gmelin, en en retirant le synonyme de l'*A. plicatella.* Fischer Program. *de tereb.*, p. 31, n° 89, t. 3, fig. 5. Elle se trouve fréquemment en Gothlande. 7°. *A. rhomboidalis; valvulis subquadratis radiatim striatis, concentrice undulatis extrorsum que gibbosis latere cardinis rectilineo latitudinem testæ excedente.* Wilcken Verstein; t. 8, fig. 43, A et 44. Elle a quelquefois deux pouces de large, et se trouve fréquemment dans le schiste supérieur de la Westrogothie, et dans le calcaire de la Gothlande et de la Dalécarlie; 8°. *A. pecten*, Gmel., Fisch. *de tereb.;* p. 30, tab. 3, fig. 1; fréquente dans le calcaire rouge de l'Osmundberg, et peut-être dans le calcaire inférieure de l'Œlande à Alcklientann; 10°. *A. lenticularis sub orbicularis utrinque convexiusculus radiatim undulatus.* Très-petite espèce de la forme d'une lentille, commune dans la pierre puante du schiste alumineux de plusieurs

provinces, ne se trouvant pas avec d'autres fossiles téstacés; mais bien avec les entomostracites pisiformes; 11°. *A. plicatella.* Linn., *Mus. Tessin.*, p. 88, t. 5, fig. 5. Commune dans le calcaire de Gothlande seulement à Bjerrods; 12°. *A. lacunosus*, Gmel., dans la seule Gothlande; 13°. *A. conchidium, conchidium,* Linn. *Mus. Tessin.*, p. 90, t. 5, fig. 8. *A. bilocularis.* Hising., *in Vet Ac.* Haudl., 1798, p. 285. Cette espèce, si différente des autres, ne se trouve que dans la Gothlande, mais très-communément. Sa plus grande valve, parfaitement biloculaire, est aisément divisée en deux par le marteau; son sommet est saillant et canaliculé intérieurement; la plus petite valve couvre les deux loges de la plus grande comme un opercule, mais elle n'offre elle-même aucune cloison; du reste elle a les dents de la charnière presque parallèles comme les autres anomies, et elle est fort tendre.

Parmi les univalves, on ne trouve dans aucun terrain ni cônes ni porcelaines fossiles, pas plus qu'à l'état vivant. Les couches coquillières d'Uddewall offrent quelques espèces à peine fossiles, comme le *buccinum undatum*, le *murex cornucum*, etc.; mais dans les formations les plus récentes de sédiment (*flotz*), il n'y a aucune coquille univalve. Dans les plus anciennes couches de transition on voit des espèces des genres Turbo, Hélice et Patelle.

Dans le premier ou les turbinites, M. W. compte trois espèces: 1°. *T. cornu arictis, umbilico, ampliato anfractu singulo tereti lamellaris imbricatis undulatis cincto*, fig. 19; assez commune dans la chaux cendrée de la Gothlande; cette espèce a tout-à-fait la forme du *turbo valvulus* de Linné. Son ouverture est cependant plus ovale; ses parois sont aussi fort épaisses; 2°. *T. alatus, umbilico ampliato, anfractibus cinctis margine alato integerrimo, primùm libero denique spiræ adnato radiatim striato*, fig. 20. Cette espèce, fort rapprochée du *T. delphinus* de Linné, est la plus belle espèce de Gothlande, tant par sa carène que par l'élégance des stries qui couvrent sa superficie; son ouverture est ovale transversalement; 3°. *T. bicarinatus; conico turritus, spiræ anfractibus bicarinatis, carinis acutis æqualibus*, fig. 21. Cette espèce se trouve dans la Dalécarlie, et surtout à Vikarby; 4°. *T. centrifugus; anfractibus a se invicem distantibus supra leviter carinatis.* Elle se trouve dans la Dalécarlie, et plus rarement à Vikarby et dans les autres lieux. Le plus bel exemplaire avoit ses tours de spire distans de plus de trois lignes, et la carène très-évidente à leur côté supérieur.

Les hélicites se distinguent entre elles assez difficilement ainsi que

que des turbinites, et des hélices actuellement vivantes, puisqu'il est rare qu'on trouve l'ouverture bien complète. On rencontre partout dans les pierres les plus anciennes, des hélices si semblables aux hélices vivantes, qu'on ne peut guère les distinguer que par la direction des stries. Parmi les hélicites, M. W. cite seulement, outre l'*H. vivipara* d'Udderwall et l'*H. stagnalis* de Juntland, qui sont des hélicites véritables, 1°. l'*H. utricularis*, qui ne diffère de l'*H. stagnalis* que parce que l'ouverture est beaucoup plus étroite et plus allongée, et parce que la confection des tours de spire est presque entière. On n'en a trouvé qu'un seul individu dans l'Osmundberg; 2°. un *helix* très-voisin de l'*H. pomatia*, dont il ne diffère que par plus d'épaisseur et une autre disposition des stries, a été recueilli dans le schiste supérieur pâle du mont Alleberg en Westrogothie; 3°. *H. catenulatus*, Brom. *Act. Litt. Ups.*, 1750, pag. 36, n° 21, a la forme de l'*H. sulcata* de Lamarck, mais il en diffère par ses lignes élevées presque noueuses : il vient de Gothlande; 4°. *H. supra angulatus*, du même pays, diffère du précédent par un ombilic très-large et par l'angle du côté supérieur du tour de spire; 5°. l'*H. corneus*, du calcaire de Westrogothie et de la Dalécarlie, ne diffère de l'*H. corneā* de Linné, que parce que les stries superficielles du dos de la coquille changent de direction, comme dans l'*H. æquilateralis*; 6°. l'*H. angulatus*, de Gothlande, est tout-à-fait semblable à l'*H. sub angulata* de Lamarck; 7°. *H. æquilaterus umbilico ampliato, anfractibus carinatis utrinque æqualiter convexis contrarsi striatis*, de la Gothlande, et probablement aussi de la Westrogothie; elle est fort rapprochée de l'*H. oculocapsi*, ou, mieux, de l'*H. carocolla*; 8°. *H. obovallatus, umbilico ampliato, anfractibus lævissimis subtus planiusculis extrorsum carinatis, carina interiorum deorsim prominente*, fig. 22. C'est la plus grande des hélicites de Suède; elle a quelquefois deux pouces de large, et quelque analogie avec l'*H. gualteriana*; on la trouve fréquemment dans la pierre calcaire de Rosiaga en Dalécarlie, principalement à Wikurby, et plus rarement en Gothlande.

Les patelles qui sont si éloignées du genre précédent, s'en rapprochent cependant un peu, en ce qu'on en trouve aussi de fossiles dans les couches les plus récentes de la Suède, comme les *P. fissurella*, de Muller, *mamillaris* et *lacustris*, à Udderwall, et également dans les pierres les plus anciennes, mais jamais dans les intermédiaires. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les trois seules espèces que l'on connoisse ne se soient trouvées que dans une seule région de la formation de transition; c'est-

à-dire en Westrogothie; ce sont : 1°. *P. concentricus, circinatus concentricè striatus, planiusculus funiculo centrali subfiliformi lateri incumbente*, fréquente dans le schiste supérieur pâle du mont Mosseberg, et sans doute dans les autres montagnes de Westrogothie; 2°. *P. penni costus, ambitu sexangulo, umbone pyramidali radiis senis, quorum tres alterni strias pennatim emittunt.* Cette espèce singulière de patellite dont M. W. n'a trouvé que deux individus dans le calcaire cendré, avec l'*entomostracites caudatus*, vient d'Ulamba, près Belingen en Westrogothie. L'épaisseur de la coquille est plus grande que dans les patelles ordinaires. 3°. *P. conicus, simplicissimus lævissimus altè conicus.* Cette espèce n'a encore été rencontrée que dans le calcaire rouge, principalement dans celui du mont Kinnekulle, avec beaucoup d'orthocératites; son têt est fort mince.

Dans les coquilles multiloculaires que M. W. voudroit préférablement nommer multiarticulées, il voit aussi une sorte de perfectionnement d'organisation, depuis les orthocératites jusqu'aux ammonites, en passant successivement des premières aux litnites, puis aux nautilites. Il fait en effet sortir les bélemnites des orthocératites; il fait la remarque que la nature semble avoir été extrêmement libérale dans la formation de celles-ci, puisque ces coquilles composent la plus grande masse de l'organisation très-antique en Suède, comme les ammonites dans d'autres pays. Quant aux bélemnites, leur grand nombre compense la grandeur des autres. Au reste, suivant M W., les multiloculaires se trouvent dans les formations les plus anciennes comme dans les couches les plus récentes; elles diffèrent ainsi des univalves et se rapprochent des multivalves; mais des genres différens se trouvent dans différentes formations de la même région. Ainsi, en Suède, les orthocératites occupent les couches les plus antiques de transition, et les ammonites et les bélemnites, les pierres les plus récentes.

M. W. définit deux espèces de ce dernier genre : 1°. *B. subventricosus seu fusiformis*, Klein. *de Tub. mar.*, p. 31, t. VIII, fig. 13—14, dont l'alvéole est proportionnellement très-courte. Elle se trouve fréquemment dans les couches coquillières de la Scanie méridionale, orientale et septentrionale. 2°. *B. cylindricus*, ou mieux *subconicus*, dont l'alvéole est beaucoup plus grande. Cette espèce, qui a quelquefois deux pouces de longueur, peut aussi atteindre celle de deux pieds. Elle n'existe que dans les pays étrangers, dans les couches calcaires de la formation sédimenteuse, se rapprochant de la nature crayeuse (*margaceam*), qui n'existe pas en Suède.

Les ammonites sont divisées par M. W. en deux sections

1°. *gyrosi*, ou à cloisons simples; 2°. *frondosi*, ou à cloisons persillées. Cette dernière sorte, qui se trouve si abondamment en Allemagne, paroît ne pas exister en Suède; il n'en existe qu'une espèce, qui est très-lisse et sans carène; elle est figurée dans Knorr, p. 2, tab. 3, fig. 10; on ne la trouve que rarement et mal conservée à Bahlsberg en Scanie. Tous les auteurs qui ont parlé d'ammonites en Suède, ont confondu des coquilles uniloculaires ou des lituites.

On ne trouve pas non plus en Suède de nautilites, c'est-à-dire de coquilles multiloculaires, dont les cloisons soient en forme de ∽. Quant aux espèces dont les cloisons n'ont qu'une seule courbure, elles sont beaucoup plus communes en Suède dans les formations les plus anciennes que dans d'autres pays; elles ne forment qu'un seul genre plus ou moins courbe, c'est-à-dire des lituites dont le tube plus ou moins involvé en spirale a ses cloisons à une seule courbure. M. W. en définit deux espèces : 1°. *L. perfectus*, qui est formée par un tube presque cylindrique, très-étroit et très-grèle, recourbé au sommet. Knorr Werstein, Suppl., tab. 4. Elle se trouve dans le calcaire cendré à Mosseberg, et dans le calcaire rouge à Nodsta; 2°. *L. imperfectiores*, c'est-à-dire, dont on ne possède seulement que la tige droite ou la portion recourbée. Knorr, *id.*, tab. 4, fig. 1re. On en trouve principalement en Dalécarlie, dans un très-beau marbre, à Ljung en Westrogothie.

Les espèces du genre orthocératite ou de coquilles droites à cloisons à une seule courbure, offrent beaucoup de variations; la plupart de celles qui se trouvent en Suède sont particulières à ce pays; toutes existent dans les formations de transition; ce sont : 1°. l'*O. communis*, le plus commun de tous les fossiles dans les couches de calcaire rouge et dans presque tout le calcaire de la formation de transition. Sa forme est entre la cylindrique et la conique; elle est quelquefois extrêmement grèle, et alors c'est l'*O. gracilis* de Blumenbach, *Comment. Gotting*, vol. XV, tab. 2—6, et quelquefois elle est, au contraire, extrêmement grosse, *O. duplicis*, du même auteur; enfin, M. W. regarde comme une monstruosité celle où le siphon est pour ainsi dire moniliforme ou renflé d'espace en espace entre les cloisons. 2°. *O. duplex giganteus*. Son diamètre est souvent d'une palme, et quelquefois de cinq pouces de Paris. Cette espèce est plus cylindrique que conique; sa longueur est d'un orygie et plus; c'est indubitablement la plus grande des coquilles univalves cloisonnées; elle n'a été observée bien complète que dans le mont Kinnekull à Westry; 3°. *O. imbricatus*. Cette espèce semble for-

mée entièrement de petits bouts de branches grêles (*taleolis tenuibus*), ou d'articulations nombreuses, imbriquées et réunies seulement par un fil central; elle est commune en Gothlande; 4°. *O. angulatus*, très-rapprochée de la précédente, dont elle diffère parce qu'elle offre en dehors vingt angles longitudinaux. Il paroît qu'elle vient rarement de Gothlande, et qu'elle est figurée dans Klein, *Tab. mar.*, t. V, fig. 8—9; 5°. *O. crassiventris*. Dans cette espèce, les parois du siphon sont plus épaisses que celles de la coquille, et paroissent s'accroître avec l'âge; en effet, elles ont la moitié de l'épaisseur totale; elle est assez commune en Gothlande, et Klein l'a figurée *loc. cit.* 2, fig. 4; 6°. *O. tenuis*. Cette espèce, qu'on ne trouve que dans les schistes argileux supérieurs, paroît avoir perdu non-seulement la nature calcaire de son têt, mais encore avoir éprouvé un grand amincissement dans ses parois. On trouve dans le schiste pâle d'Ostrogothie des orthocératites le plus souvent très-comprimées, et qui du reste ont tant de rapports avec l'orthocératite commune, qu'il ne peut y avoir de doute sur l'identité de l'espèce. Il s'en trouve ensuite de plus petites, encore plus molles et presque membraneuses; et enfin on en rencontre d'autres, encore plus petites, et qui, à cause de la minceur de leurs parois, devoient être transparentes; aussi n'ont-elles laissé dans les schistes que des vestiges de leur contour et des parties internes. C'est faute d'avoir fait ces observations que Linnœus a décrit sous le nom de *graptolithi scalares* de ces excavations des schistes. Suivant M. W., il en est de même de ses *graptolithi sagittarii*, qui proviennent aussi de la destruction partielle des mêmes petites orthocératites.

La grande famille des coraux est rangée par M. W. d'après l'apparence des loges des animaux qui sont très-visibles, peu visibles ou non visibles. Quant au lieu où on les trouve, il est connu, dit-il, que la Gothlande est la source la plus féconde des coraux les plus parfaits. Hors de cette île, on ne trouve qu'un seul madrépore parfait, le *M. stellaris* de Linné, dans la Dalécarlie et la Westrogothie; on rencontre cependant aussi le *M. favosa*, Lin., en Scanie et en Ostrogothie, et des encrinites dans différentes provinces. Tous ces coraux sont seulement dans la formation de transition, en sorte qu'on ne trouve que des indices obscurs de millépores et d'alcyons dans les terrains de dépôts (*flotz*).

Les espèces que M. W. range parmi les madrépores, sont : 1°. *M. porpita*, dont la face inférieure, orbiculaire, plane, est ornée de cercles concentriques; au-dessus sont les lames rayon-

nantes du disque supérieur, dont la moitié est alternativement plus courte et noueuse; par où elle diffère du *M. porpita* de Linné; 2°. et 3°., *M. turbinatus*, et *M. stellaris*, viennent de la Gothlande, comme la précédente, dont elles sont fort rapprochées; mais dans d'autres provinces, cette dernière existe seule, comme dans le schiste argileux supérieur du mont Alleberg en Westrogothie, dans le calcaire de l'Osmundberg de la Dalécarlie; 4°., 5°. et 6°., les *M. calycularis*, *organum et flexuosa*, de la Gothlande, ont leurs analogues dans les mers australes; 7°. *M. articulatus*, remarquable par les articulations de plusieurs lignes de long, subcylindriques, séparées par des rétrécissemens très-profonds, et qui, en se réunissant latéralement, forment une masse canelée; 8°. et 9°., *M. aster truncatus*, et *M. anonas*, fort rapprochées l'une de l'autre; 10°. *M. favosus*, variété fort rapprochée de l'espèce vivante, mais avec des cellules plus grandes, de la Gothlande; enfin, 11°. *M. interstructus*, fréquente dans le même endroit.

Les tubiporites paroissent différer beaucoup des espèces vivantes et même génériquement, en ce que les tubes sont ou réunis par des cloisons entières ou percées, ou qu'ils sont libres. Ils forment une longue série qui vient de la Gothlande; ce sont: les *T. catenularia*, *serpens*, *serpularis*, *fascicularis*, *strius*. *Mod. Act. Vet. Haudl.*, 1788, p. 247, n° 6; *serpula*, *S. coacervatus*. Blum., *Comm. Gott.* XX, p. 181, t. II, fig. 8.

Les milléporites offrent une tige rameuse, percée de pores sur les côtés et imperforées à l'extrémité; quelques espèces ont beaucoup de ressemblance avec les madrépores; ce sont les *M. solidus* et *madræporiformis*. D'autres sont presque rampantes, et elles suivent la superficie de la pierre sur laquelle elles sont placées; ce sont les *M. cervicornis*, qui se trouve à Osmundberg, *repens*. Linn., *Amen. Acad.* I, t. VI, fig. 15, *foliaceus*, et *retepora*.

Après ces coraux pierreux ou lithophytes, qui ont des loges pour les animaux, viennent les zoophytes, pourvus de vie dans toute leur substance, qui est presque végétale, mais qui n'offrent plus de vers. Tous les genres actuellement vivans, n'existoient pas dans la plus ancienne antiquité, et il en vivoit de fort singuliers, qui méritent beaucoup d'attention. Ce sont des encrinites que M. W. parle avec détails; mais il paroît qu'il ignoroit qu'on en connoissoit de vivantes. Elles appartiennent à la formation de transition, et elles s'associent aux coraux, quoiqu'elles y soient plus communes. Elles varient beaucoup, suivant les lieux et la matière qui leur sert de gangue. L'encrinite de Gothlande est de beaucoup la plus grande et la plus complète; sa tige a quelquefois

à la base plus de trois pouces de diamètre; les racines de plusieurs individus croissent souvent réunies, en sorte que leurs radicules se mêlent, et de cette réunion naît un seul tronc. Ces radiciles ramifiées d'une manière variable, ne sont pas articulées, mais elles sont formées d'une substance continue; les articulations inférieures de la tige sont d'abord assez irrégulières, mais elles se régularisent de plus en plus à mesure qu'elles s'élèvent. L'excavation du milieu du tronc varie beaucoup en grandeur. Ce fossile est si commun dans la Gothlande, qu'il forme la base corallique de cette île. La Dalécarlie en contient ensuite le plus, mais seulement en fragmens; on en trouve aussi en Scanie. Celles de la Westrogothie diffèrent un peu; elles sont plus maigres, plus grêles; les articulations sont moins courtes, et leur structure est plus molle. Telles sont surtout celles des schistes pâles des monts Mosseberg et Alleberg; mais dans les pierres dures, comme dans la silice placée sous le trapp du mont Kinnekull, elles reprennent leur dureté.

M. W. compare les articulations des encrinites à celles des tœnias; en sorte qu'admettant que chacune d'elles a pu vivre séparément, il pense que les parties supérieures seules existoient dans les premiers temps; elles devinrent ensuite plus grandes, et enfin elles devinrent complètes; c'est-à-dire qu'elles poussèrent des racines et une tête.

M. W. termine enfin son Mémoire par l'énumération des corps qui ont un centre unique, qui croissent en rayonnant ou par cercles concentriques, c'est-à-dire avec une forme déterminée. Quelques-uns de ces corps ont été appelés phacites, nom que M. W. généralise. Ces corps lui semblent avoir été formés par une force végétante de la matière même inorganique pierreuse, sans aucun signe évident d'une matière quelconque organique vermineuse. Rien, dans tout ce qui existe, ne peut, suivant lui, en être rapproché.

Dans la description que M. W. donne de ces corps, il commence par les espèces qui ressemblent le plus aux encrinites; ce sont : *P. oolithus gothlandicus*, qui est bien décrit dans la Dissertation *de Nummulo Brattenb.* Schroet. journ., vol. I, p. 163. Elle diffère extrêmement de l'*O. genuina* de Blumenbach; elle est fort rare hors de la Gothlande; *P. vertebralis*, qui se trouve dans le calcaire sablonneux de la Scanie, paroisse de Tostarp; *P. serpulites grapholithus serpulites.* Linn.; *P. lenticularis*, *Madrepora lenticularis* de Blumenbach; *P. multilocularis.* Blum. Cette

espèce, qui est très-commune dans l'orient, se trouve aussi en France et en Suisse, mais nullement en Suède.

M. W. termine en disant que les fossiles qu'il a décrits, existent presque tous dans la Collection de la Société royale, et qu'il en a déjà donné un catalogue.

ESSAI

SUR LE VOL DES INSECTES (1),

Extrait d'un Ouvrage présenté à l'Académie royale des Sciences, le 28 février 1820;

PAR M. J. CHABRIER,

Ancien officier supérieur.

INTRODUCTION.

AYANT passé plusieurs années à étudier le mécanisme du vol des insectes, je présente ici le résultat de mes recherches.

Sans doute mon ouvrage auroit été meilleur s'il m'avoit été possible de consulter d'autres travaux sur ce sujet. Feu M. le docteur Jurine est peut-être le seul qui se soit occupé de l'organisation des ailes et du corselet des hyménoptères; mais son

---

(1) Je conserve la plupart des noms que j'avois d'abord donnés à plusieurs pièces du thorax, à cause de la facilité que j'ai trouvée par leur moyen à désigner les muscles du vol qui s'y attachent. Ainsi, par exemple, au moyen des mots *dorsum*, *sternum*, *costal*, etc., tels muscles ont été appelés *muscles dorsaux*; tels autres *sternali-dorsaux*, *costali-dorsaux*, *coxali-dorsaux*, etc.

Quant au travail non imprimé de M. Latreille relatif à ces noms, auquel je me serois fait un plaisir et un devoir de me conformer, je ne le connois qu'imparfaitement. Cependant je me sers des noms que je suis parvenu à connoître, proposé par ce savant.

Comme je n'ai vu que le mécanisme du vol, je ne ferai point mention des pièces qui n'ont aucun rapport à ce mouvement.

Je regrette que MM. Savigny et Straus, qui montrent une grande sagacité dans l'anatomie des parties les plus délicates des animaux articulés, n'aient encore rien publié, que je sache, sur la partie des insectes dont je m'occupe spécialement, leurs travaux m'auroient été très-utiles.

travail n'étant point encore livré au public, je n'ai pu me le procurer. Marchant ainsi sans guides dans une route difficile, j'ai pu m'égarer; j'ose espérer de l'indulgence des hommes éclairés qui me jugeront.

Le tronc ou thorax des insectes s'articule en avant avec la tête et en arrière avec l'abdomen; il est formé de trois segmens; M. Latreille nomme le premier *prothorax*, le second *mesothorax* et le troisième *metathorax* (1).

Dans le thorax, on distingue sa partie supérieure ou dorsale, et sa partie inférieure ou pectorale à laquelle les jambes sont articulées. Cette dernière partie, dans les deux segmens postérieurs, est aussi nommée *conque pectorale*.

Chez les coléoptères, les orthoptères, les hémiptères, et chez plusieurs hyménoptères le prothorax admet dans son ouverture postérieure la partie antérieure du segment mitoyen; celui-ci, à son tour (mais, je pense, dans les coléoptères seulement), reçoit la partie supérieure et antérieure du métathorax; à cet effet, le mésothorax et la partie supérieure du métathorax se rétrécissent en devant, en forme de collet. Ces segmens sont alors retenus les uns dans les autres par des membranes ligamenteuses lâches qui leur permettent de se rapprocher et de s'éloigner plus ou moins.

Les tégumens du thorax, quel que soit leur degré de fermeté, sont toujours soutenus par une charpente intérieure composée de nervures ou d'arêtes plus ou moins fortes, adhérentes à ces tégumens et auxquelles plusieurs muscles s'attachent; les plus solides servent d'appuis aux ailes. La connoissance exacte de ces tégumens est nécessaire pour bien expliquer le vol.

Chez beaucoup d'insectes, ils sont composés de plusieurs pièces de substances très-élastiques, unies par des ligamens ou des membranes souples, susceptibles ainsi d'être séparées et de

---

(1) M. le baron Cuvier et M. le docteur Duméril ont appelé corselet ou thorax le premier segment du tronc, et poitrine les deux derniers. (Anat. comp., tom. I, et Traité élémentaire d'Histoire naturelle.)

M. le chevalier Geoffroy Saint-Hilaire considère ces segmens et tous ceux du corps comme des vertèbres dans lesquelles l'animal habite. (Mém. lu à l'Acad. des Sciences, le 3 janvier 1820.)

M. le professeur de Blainville a proposé de donner constamment le nom de thorax à l'ensemble des trois anneaux du tronc en les distinguant par les termes de premier, de second et de troisième anneaux du thorax. (Bulletin de la Société Philomatique, mars 1820.)

Enfin, M. Audouin a publié dans le même Bulletin, mai 1820, l'extrait d'un Mémoire dans lequel les segmens du thorax portent les noms donnés par M. Latreille.

se mouvoir les unes sur les autres. Chez d'autres espèces, la plupart de ces pièces sont soudées entre elles ; mais alors les tégumens sont généralement plus flexibles, et ils s'amincissent encore dans les endroits où il doit y avoir du mouvement.

Le prothorax est remarquable par sa grandeur chez les coléoptères, chez les orthoptères et chez les hémiptères. Dans la plupart des coléoptères, il est formé d'un anneau complet, très-solide, d'une seule pièce, ou de deux au plus, unies si étroitement, qu'elles paroissent soudées et ne peuvent avoir le moindre mouvement l'une sur l'autre. Le prothorax de quelques hémiptères montre aussi beaucoup de solidité. Dans ces trois premiers ordres, il paroit destiné, en partie, durant le vol, à faire équilibre à l'abdomen et à la partie du tronc située derrière les ailes; car l'insecte qui vole le mieux est celui dont le corps approche le plus de l'horizontalité pendant sa locomotion aérienne. Cependant le prothorax ne suffit pas toujours pour obtenir cet équilibre; témoins les lucanes, chez lesquelles cette partie, jointe à la tête et aux mandibules, ne peut balancer le poids des parties postérieures; en conséquence, ces insectes volent lourdement, ayant le corps dans une situation presque verticale.

La grandeur et la solidité de cette partie, chez quelques coléoptères, sont aussi nécessaires pour contenir les muscles puissans des jambes antérieures qui sont très-fortes et pour donner à ces muscles, ainsi qu'à ceux qui meuvent le prothorax sur le segment mitoyen et à plusieurs muscles de la tête, des points fixes très-solides.

Chez les libellules, le prothorax qui est composé de deux pièces distinctes, a besoin d'être libre pendant le vol, auquel il ne paroît prendre que peu de part; vu que ces insectes saisissent leur proie avec leurs pattes antérieures articulées à ce segment, la mangent en volant, en la retenant au moyen de ces pattes.

Dans les hyménoptères, les lépidoptères et les diptères, le prothorax se divise en deux parties bien séparées et presque indépendantes l'une de l'autre; une supérieure, le plus souvent peu apparente et quelquefois soudée au mésothorax, et l'autre inférieure, *ou la partie sternale,* contenant les muscles de la première paire de jambes et qui est subdivisée en deux autres portions dont l'une est antérieure, l'autre postérieure.

Chez les bourdons, les guêpes et les abeilles, la partie supérieure, ou *le collier,* forme un anneau mobile d'une seule pièce dont l'office dans le vol est très-essentiel. Dans les tenthrèdes, chrysis, sphex, etc., cette partie supérieure du prothorax n'est

formée que d'un anneau incomplet exerçant néanmoins, dans le vol, des fonctions analogues à celles du collier.

Le prothorax porte intérieurement, soit comme renforts, soit pour servir d'attaches aux muscles, des nervures accolées aux tégumens et plusieurs arêtes transversales partant d'un centre commun, tenant à la paroi inférieure et quelquefois percé d'un trou. Je donne à ces dernières pièces le nom de branches *furculaires*.

En général, ce segment ne participe au vol que par ses vibrations.

Les organes du vol sont toujours fixés aux deux segmens postérieurs. Dans le cours de cet ouvrage, je les appelle quelquefois collectivement *tronc alifère* ou *les deux segmens alaires;* et séparément par les noms de *segment alaire antérieur* ou *mitoyen,* et *segment alaire postérieur.*

Dans tous les insectes soumis à mon examen, j'ai observé que le tronc alifère approche davantage de la forme ronde que les autres parties et qu'il a surtout plus de hauteur.

Il ne contient guère que les muscles du vol, et des trachées ou des vésicules aériennes, car dans les insectes qui volent le mieux, la partie du tube alimentaire qui le traverse est droite et ne paroît être qu'une continuation de l'œsophage. Cet organe délicat échappe, par sa petitesse et par sa position dans le thorax, à toute espèce de lésion dont le vol seroit la cause.

Les deux segmens alaires ne sont à peu près égaux que chez les libellules. Dans ces espèces, où les muscles du vol de chaque paire d'ailes sont aussi égaux, ces segmens n'entrent point l'un dans l'autre; ils sont même soudés dans leur partie pectorale. L'union intime de la partie sternale des deux segmens alaires à laquelle s'articulent les hanches mitoyennes et postérieures existe aussi chez les coléoptères, chez les criquets, les cigales, les pentatomes, chez la plupart des hyménoptères et chez les diptères.

Le segment mitoyen est souvent très-grand, comme on le voit dans les hémiptères, les hyménoptères, les lépidoptères et les diptères; il porte les ailes supérieures et les principaux muscles du vol communs aux deux paires d'ailes quand elles existent; il occupe une grande partie de la capacité du segment postérieur qui, par-là, se trouve souvent réduit à n'avoir, sur les faces internes de ses côtés, que de petits muscles auxiliaires du vol, ou propres à étendre et à replier les ailes inférieures.

L'ordre des coléoptères et celui des orthoptères se distinguent en ce qu'ils sont les seuls, parmi tous les insectes que j'ai exa-

minés, où le principal segment alaire, celui qui porte les ailes véritables, soit le postérieur. Dans les coléoptères seuls, il contient, en outre, les muscles du vol communs aux ailes et aux élytres : leur segment mitoyen presque entièrement envahi par le métathorax et ne pouvant guère contenir que de très-petits muscles auxiliaires du vol et ceux destinés à ouvrir et à former les élytres, ne prend qu'une part médiocre à l'action de voler.

Par la nature de ses fonctions, le tronc alifère doit se dilater et se resserrer tour à tour dans le vol; en conséquence les diverses pièces de sa partie dorsale ne sont liées ensemble que par des membranes et des ligamens plus ou moins serrés et plus ou moins élastiques, et leurs articulations avec les parties pectorales et avec les ailes sont très-libres.

La conque pectorale représente le sternum, les côtes et les clavicules des oiseaux et en remplit les fonctions: ainsi, elle porte les appuis des ailes. Mais comme dans les insectes les muscles sont intérieurs, il a été nécessaire que toutes les pièces destinées à étendre les points d'attaches de ces muscles, telles que la crête sternale, fussent aussi placées en dedans.

J'ai nommé *entosternum*, une partie solide intérieure, souvent bifurquée, située sur le milieu de la partie sternale de la poitrine, se rencontrant dans tous les insectes, à laquelle plusieurs muscles s'attachent, et qui est surtout remarquable chez quelques coléoptères où sa partie postérieure figurant à peu près un Y, a été appelée *furculaire* et *branches furculaires*.

On voit dans tous les insectes de petits muscles, ou plutôt des ligamens élastiques (1) (car je n'ai pu y découvrir de fibres) propres à rapprocher les parois latérales de la poitrine, quand elles ont été écartées; à cet effet, les branches furculaires sont libres, c'est-à-dire, qu'elles ne se soudent point aux parois latérales de la poitrine; ordinairement elles donnent attache aux ligamens élastiques dont nous venons de parler, lesquels s'insèrent, soit à ces parois de la poitrine, soit aux nervures servant d'appuis aux ailes.

Chez tous les insectes, les appuis des ailes fortifiés par des nervures ou par d'autres contre-forts, sont toujours les parties les plus solides de la charpente du tronc; chez tous, l'extrémité supérieure se recourbe en dedans. Ces appuis ou *clavicules thora-*

(1) Dans les insectes, les ligamens élastiques sont fréquemment employés; j'ai remarqué que leur couleur est toujours blanchâtre au lieu d'être jaune comme dans les autres animaux.

chiques s'articulent tantôt immédiatement avec la base de l'aile (laquelle est posée dessus en travers, de manière à être divisée par eux en *partie interne* et en *partie externe*), tantôt avec cette base et le dorsum par l'intermédiaire de petits osselets. Dans les coléoptères, je nomme *clavicules antérieures* ou *scutellaires*, les appuis des élytres, et *plaques fulcrales*, les écailles auxquelles sont fixées les appuis des ailes (1).

Le dorsum, qui est l'écaille la plus considérable de la partie dorsale des tégumens du tronc alifère, est convexe en dessus et concave en dessous; il s'articule avec les ailes et donne insertion aux principaux muscles du vol; il n'y a d'exception que chez les libellules où ces muscles s'insèrent directement aux ailes. Il existe un dorsum pour chaque paire d'ailes dont la grandeur est en proportion avec l'importance des ailes qui s'y articulent et avec la force des muscles du vol qui s'y attachent. Il est souvent divisé en deux parties égales et semblables par une ligne médiane longitudinale, de chaque côté de laquelle on voit (chez les coléoptères et les hémiptères), des nervures aussi longitudinales disposées symétriquement.

Dans tous les insectes, ses bords se recourbent en bas plus ou moins; ceux des côtés portent des apophyses, que je nomme *humérales*, par l'intermède desquelles ils s'articulent avec le côté interne de la base des ailes, immédiatement ou par l'intermédiaire de petits osselets; les autres parties anguleuses des bords servent pour l'articulation du dorsum avec d'autres pièces contiguës.

Chez les coléoptères, le corps du dorsum, dans le repos, est couvert par les ailes et les élytres et sa partie antérieure, rétrécie en forme de cou et recouverte en-dessus par une simple membrane, se cache sous l'écusson avec lequel elle est articulée; elle se termine en avant par une demi-cloison transversale et à peu près verticale, que je nomme *prædorsum* ou *cloison cervicale*, à laquelle s'insère l'extrémité antérieure des muscles dorsaux; car ces muscles ne touchent point à la voûte du dorsum.

Dans la plupart des autres ordres, l'attache antérieure des muscles dorsaux diffère en ce qu'elle a lieu sur le devant d'une grande partie du tiers mitoyen du dorsum.

Chez les criquets, sa partie antérieure ne souffre aucune diminution pour entrer dans le prothorax; elle se rétrécit dans les

(1) M. Latreille considère cette plaque comme l'analogue de la hanche; ce qui ne peut être douteux; mais en raison de l'importance de ses fonctions, elle a bien plus d'étendue et de solidité que la hanche.

cigales; mais chez les pentatomes, c'est, au contraire, la partie la plus large du dorsum qui est couverte par le prothorax; enfin, chez plusieurs hyménoptères, le dorsum se termine en devant par une espèce de visière qui pénètre dans le *collier* (j'appelle ainsi dans les hyménoptères la partie supérieure du prothorax) et s'y articule librement. Dans les autres ordres, cette pièce n'entre point dans le prothorax.

Chez les hémiptères, les hyménoptères, les lépidoptères, les diptères et chez quelques névroptères, le dorsum des ailes supérieures est beaucoup plus grand que celui des ailes inférieures; ce dernier dorsum est réduit presqu'à rien chez les diptères, où il n'existe aussi que des rudimens d'ailes postérieures; par contre, il est le principal chez les coléoptères et les orthoptères; enfin, dans les libellules, les deux dorsum sont égaux.

C'est presque toujours par l'intermédiaire des propres mouvemens du dorsum, qui sont considérables dans le vol, que sont mues également et simultanément les ailes ou les élytres; ainsi, lorsqu'il se hausse, il entraîne avec lui le côté interne de la base des ailes avec lequel il est articulé; d'où s'ensuit l'abaissement du côté externe et de l'aile; et quand il se rapproche de la partie sternale, tout le contraire ayant lieu, les ailes s'élèvent.

Lors de l'abaissement des ailes, le dorsum est courbé d'avant en arrière, ou de manière que son extrémité antérieure se rapproche de la postérieure, que son milieu se hausse et que ses parties latérales s'éloignent. C'est tout le contraire dans l'élévation des ailes; son extrémité antérieure s'éloigne de la postérieure; son milieu s'abaisse et ses côtés se rapprochent l'un de l'autre. Ainsi, la flexion dans un sens, nécessite la diminution de sa courbure dans le sens normalement opposé.

Supposons une feuille A, *pl.* Ire, *fig.* 1re, de matière élastique quelconque, courbée en forme de tuile creuse; en cet état, si l'on veut la courber aussi d'avant en arrière, de manière à rapprocher ses extrémités *b* et *c*, il est clair que la première courbure disparoîtra, du moins en partie, et surtout vers le milieu de la feuille; que, par conséquent, les bords latéraux *d* et *e* s'écarteront; c'est-là précisément ce qui a lieu à l'égard du dorsum des insectes par l'intermède des muscles du vol; par là et par quelques autres moyens, le corps est alternativement comprimé et dilaté, et les ailes élevées et abaissées tour à tour.

Le dorsum tient en arrière au corps et aux deux branches d'une pièce demi-circulaire, exerçant l'office de levier et susceptible de

ressorts, à laquelle il est uni intimement dans tous les ordres d'insectes, excepté dans quelques hyménoptères, tels que les guêpes, les bourdons, les abeilles, etc., où cette pièce peut être séparée. Je l'appelle *post dorsum* ou *podorsum*, à cause de sa position, et quelquefois, *bascule* ou *appendice basculaire*, tant à cause de son genre de mouvement que de celui qu'elle imprime aux osselets de la base des ailes (c'est l'écusson dans quelques ouvrages). Cette pièce est à peu près libre; car un seul petit muscle s'attache à l'extrémité antérieure et interne de chaque branche.

Chez tous les insectesque j'ai examinés, à l'exception des libellules, les muscles dorsaux ou abaisseurs des ailes, s'attachent postérieurement à la face concave d'une sorte de cloison transversale, très-convexe en arrière, libre dans la partie postérieure de ses bords supérieur et inférieur, et dont les côtés seulement sont articulés avec la conque pectorale et souvent unis intimement avec elle (comme chez les criquets, cigales, papillons et diptères); je l'appelle *cloison costale*, ou simplement *le costal*, à cause de ses fonctions dans le vol, répondant en quelque sorte à celles des côtes des oiseaux, vu qu'elle sert, comme celles-là, d'attache postérieure aux muscles abaisseurs des ailes et dilatateurs du tronc. Dans la plupart des insectes, excepté chez quelques hyménoptères, le costal sépare immédiatement le tronc de l'abdomen; ce qui peut le faire considérer aussi comme une sorte de diaphragme. Le plus souvent sa partie inférieure se porte en arrière (ce qui est surtout remarquable dans quelques coléoptères, tels que les capricornes, les buprestes); mais chez plusieurs hémiptères, c'est le contraire; là cette partie est en avant et tient, par des ligamens élastiques, à des apophyses sternales. Dans les hyménoptères dont l'abdomen est pédiculé (ichneumons, sphex, guêpes, bourdons, abeilles), cette même pièce est entièrement dans l'intérieur du métathorax, s'articulant par ses branches seulement avec la bascule et avec les osselets de la base de chaque aile.

Chez presque tous les insectes dont l'abdomen est sessile, et où cette pièce existe, la partie postérieure de son bord supérieur est découverte et libre; elle est unie simplement à l'appendice basculaire par une membrane ligamenteuse très-forte et lâche, protégeant l'intérieur du tronc, et qui est tour à tour tendue et relâchée dans le vol. Cette membrane n'existe pas chez les hyménoptères, dont l'abdomen est uni au tronc par un pédicule;

elle y auroit été sans objet, vu que le costal est là dans l'intérieur de l'arrière poitrine.

Une telle disposition chez la plus grande partie des insectes, prouve évidemment que la convexité du costal doit être diminuée dans la contraction des muscles dorsaux, afin d'élargir le tronc; ce qui n'auroit pu se faire, si la partie postérieure de ses bords supérieur et inférieur n'avoit été libre. Il n'y a d'exception à faire que pour les criquets, chez lesquels le costal proprement dit, divisé en deux lobes, est entièrement dans l'intérieur du tronc, ayant, du côté antérieur, son bord supérieur uni intimement et sans intermédiaire à l'appendice basculaire; en arrière, ce même bord tient aux tégumens qui couvrent en dessus l'origine de l'abdomen.

Chez les libellules, les muscles abaisseurs des ailes s'attachent comme les releveurs, en bas à la partie sternale de la poitrine, et non à des cloisons transversales intérieures; cependant, ces dernières pièces n'en existent pas moins; mais leur destination est en partie changée; elles sont rejetées en dehors, et font partie intégrante des tégumens supérieurs du tronc alifère; cependant, elles contribuent encore à la dilatation de ce tronc.

L'abdomen, souvent peu flexible en-dessous, est quelquefois soutenu de ce côté par le prolongement en arrière de la face sternale du métathorax; c'est ce qui se voit dans les cigales. Chez la plupart des coléoptères et chez quelques hémiptères, sa face inférieure porte en devant, dans sa partie médiane, une saillie terminée en pointe, au moyen de laquelle il vient prendre son point d'appui dans le milieu du sternum; par là, il ne peut gêner le mouvement des hanches postérieures. Chez tous les insectes où il est sessile, outre l'appui qu'il prend en bas contre le sternum, il est encore attaché en haut par de fortes membranes ligamenteuses, soit au costal, soit à des appendices supérieures de l'arrière poitrine, comme chez les coléoptères, thendrèdes, urocères, sphinx, papillons, diptères, etc. Dans quelques espèces, chez les libellules, par exemple, où il s'appuie aussi en bas contre le sternum, il est encore retenu du côté d'en haut par des membranes et par des muscles puissans, s'insérant loin du centre de mouvement. Chez les bourdons, il pose contre la portion sternale des tégumens, et, de plus, il est relevé par des ligamens que je présume être élastiques, et il est retenu par des muscles dont les tendons sortent du tronc par un trou particulier situé au-dessus de son articulation avec le métathorax.

Selon nous, l'abdomen des insectes est l'organe principal de la

respiration, surtout de l'inspiration (1). Il est susceptible de se dilater et de se resserrer, de s'allonger et de se raccourcir, de s'élever et de s'abaisser, et doit être considéré comme un soufflet propre à entretenir d'air le tronc alifère dont les tégumens restent pour ainsi dire immobiles dans le repos des ailes, en élevant son extrémité libre, en même temps que les ailes; il se resserre, refoule de l'air dans le thorax, et diminue le poids du corps par la force centrifuge ascendante qu'il engendre; prenant part ensuite à la dilatation générale dans l'abaissement des ailes, il monte avec le tronc, présentant alors sa partie antérieure ou la plus pesante la première. Il doit nécessairement se relever plus ou moins en même temps que les ailes; car ses points d'attache au tronc reculant dans cette circonstance, s'il restoit dans l'inaction, il descendroit et entraîneroit l'insecte en bas par son poids.

Il paroît que la perfection du vol tient en partie à la mobilité de l'abdomen; car les insectes qui volent le mieux ont généralement de la facilité à mouvoir cette partie.

Son extrémité libre regarde le plus souvent en bas durant le vol, afin de diminuer la résistance de l'air; de même que les ailes ont toujours, dans le même cas, et pour une fin semblable, leur extrémité la plus légère tournée en arrière.

Des ailes en général.

Dans ce que j'ai à dire sur les ailes, je me bornerai autant qu'il me sera possible, à l'exposé de mes propres observations et à la considération de ces parties comme instrumens du vol. On trouvera de plus amples détails sur leurs formes, leurs structures, leurs positions, leurs relations et leurs usages, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences; dans l'Anatomie comparée (t. Ier); dans l'Encyclopédie méthodique; dans le nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle, au mot *Aile*, par M. Latreille, et dans le Discours sur la formation des ailes des insectes du même savant, etc.

Les ailes des insectes sont, ou de la nature des membranes sèches, comme dans les coléoptères, quelques orthoptères, etc., ou tiennent plus ou moins de l'écaille, comme dans les libellules, les bourdons, les cigales, etc. Dans la plupart de ces dernières espèces, les ailes ont une structure fixe; c'est-à-dire qu'elles ne changent point de

---

(1) Cependant, je crois que l'inspiration peut s'opérer, dans quelques cas, par les stigmates thorachiques.

forme

forme dans aucun cas, et que les plis se conservent les mêmes dans le vol et dans le repos.

Presque toutes les nervures des ailes sont des tubes dont la coupe transversale est ovale; dans quelques espèces, le dessous de ces tubes est simplement membraneux. Ils sont susceptibles de recevoir du liquide et des trachées aériennes.

En général, toutes les ailes sont très-légères, surtout à leurs extrémités libres et dans leur partie postérieure; en conséquence, elles diminuent d'épaisseur, de fermeté et de largeur de leur base à leur extrémité et de leur bord antérieur au postérieur.

Les plus convenables pour le vol, sont celles qui allient la légèreté à la fermeté; on peut citer en exemple les ailes des libellules, des bourdons, des cigales, etc. Dans toutes les espèces de volatiles, elles sont fixées de chaque côté du tronc alifère, et plus ou moins près de sa partie antérieure, principalement par leur partie la plus solide, qui est l'extrémité radicale de leur bord antérieur; de manière que leur côté interne, reculé en arrière, est à peu près libre, ainsi que toute leur partie postérieure, excepté dans les coléoptères et quelques diptères, où ce bord interne, formé d'une membrane très-souple et assez étendue pour permettre tous les mouvemens, est arrêté au tronc : par ce moyen, les ailes présentent en arrière, lorsqu'elles s'abaissent, des bras de leviers, sur lesquels l'air peut agir librement, et en raison de la légèreté, de la fermeté, de la longueur et de la surface de ces leviers, afin de tenir les corps dans une situation horizontale, de tourner le plan de chaque aile, de manière que sa face inférieure regarde obliquement en arrière, et de pousser par là le volatile en avant dans la direction de la résultante des forces.

Les oiseaux qui volent le mieux ont leurs pennes secondaires fermes et grandes, surtout près du tronc.

Chez quelques coléoptères, les élytres et les ailes sont attachées trop en avant du centre de gravité, et la partie interne et postérieure de ces dernières ayant peu de consistance, et ne s'étendant pas assez en arrière, ne contribue pas suffisamment, par là, à balancer le poids de l'abdomen et de la partie postérieure du tronc, ce qui fait que ces insectes volent presque droits.

Je crois avoir remarqué que les diptères (tels que les asiles, les tipules), dont les cuillerons sont peu développés, ont les ailes attachées plus près de la partie postérieure du tronc alifère que de l'antérieure; par ce moyen, cette partie antérieure, jointe à la tête, peut faire équilibre à l'abdomen dans le vol.

Généralement, les ailes sont pourvues de ligamens élastiques

ou de nervures rétractiles, dont l'enveloppe est ridée transversalement, et l'intérieur rempli par un ligament élastique, propres surtout à faciliter le mouvement par lequel elles se referment; à plisser, dans ce cas, les membranes d'une manière convenable, et, lorsque les ailes se portent en avant, à tendre ces membranes.

Cependant, ces nervures rétractiles n'existent pas chez les coléoptères; mais elles sont remplacées par la propriété que possède toute la partie postérieure de leurs ailes de se plisser spontanément dans le repos en une infinité de petits plis obliques; ce qui paroît prouver l'existence de ligamens élastiques dans ces membranes et dans la concavité des osselets de la base des ailes.

M. de Blainville a observé que les pennes ont à leur base respective des ligamens élastiques qui les rapprochent les unes des autres dans le repos. Il a vu aussi des tendons élastiques dans toutes les parties des ailes des chauves-souris; et, selon ce savant, les ailes de certains insectes sont plissées ou pliées par des ligamens semblables.

Les ailes ne sont parfaitement étendues que dans leur abaissement, leur extrémité carpienne étant toujours un peu fléchie en arrière, lorsqu'elles s'élèvent et avancent; ce à quoi contribue dans l'un et l'autre cas la résistance de l'air. Leur principal office est de trouver dans cette résistance du fluide atmosphérique à leur abaissement, le point d'appui d'où part le tronc pour s'élancer en haut, et de s'élever ensuite elles-mêmes avec assez de prestesse pour engendrer, conjointement avec l'abdomen, une force centrifuge proportionnelle à leur masse, et capable d'empêcher le tronc de redescendre. C'est afin de bien remplir ces fonctions, qu'étant déployées, elles sont toutes légèrement concaves en-dessous et convexes en-dessus, et que leur bord antérieur est aussi convexe en avant, en forme de lame tranchante recourbée en arrière, ce qui, joint à sa fermeté et à son épaisseur, le rend propre, dans l'élévation des ailes, à fendre l'air, à vaincre facilement sa résistance, et à procurer par là une force centrifuge très-utile, *proportionnelle à sa surface et à la masse de l'aile*. Les extrémités légères des pennes primaires dans les oiseaux, ne sont point un obstacle à cet effet; car, dans cette circonstance, elles regardent toujours en arrière; en sorte que c'est la partie la plus pesante de chaque penne qui avance la première, ainsi que celle de l'aile proprement dite, et qui entraîne la plus légère.

Chez les oiseaux, les extrémités des pennes étant souples et légères, donnent par là, lorsqu'elles présentent leur plus grande surface, beaucoup de prise à l'air, qui les relève davantage que

les autres parties de ces mêmes pennes; c'est ce qui fait que les ailes ne pouvant ni s'abaisser librement ni s'étendre transversalement, leur mouvement se réfléchit vers leurs bases; mais ces extrémités étant minces à proportion de leur légèreté et de leur souplesse, offrent encore en avançant, circonstance où, comme nous l'avons déjà dit, elles sont repliées plus ou moins en arrière, l'avantage de passer plus facilement au travers du fluide ambiant. Il en est de même à l'égard des insectes qui ont aussi les extrémités de leurs ailes très-minces, comme gaufrées derrière, flexibles et recourbées en arrière.

Une circonstance remarquable, c'est que dans les insectes où elles se plient transversalement dans le repos, c'est toujours en arrière que la flexion carpienne a lieu, comme chez les oiseaux.

Les ailes des oiseaux ont une organisation supérieure à celle des ailes des insectes, 1°. parce que l'air est mieux retenu au moyen des cellules formées par les barbes des pennes que par les simples plis des ailes des insectes; 2°. parce que les premières sont divisées en plusieurs parties articulées en sens alternatif, qui se redressent entièrement et simultanément du côté libre; chaque partie, dans ce cas, mue par ses muscles particuliers, produit une force centrifuge qui lui est propre, et ces forces s'ajoutant les unes aux autres, suivant une progression croissante des extrémités des ailes vers le tronc, et alternativement de celui-ci aux extrémités des pennes, il s'ensuit que les parties les plus éloignées du centre de mouvement se meuvent, et avec leurs forces particulières, et avec les forces de toutes les autres parties plus rapprochées de ce centre; ce qui n'a pas lieu dans les ailes des insectes qui se meuvent dans le vol, comme si elles étoient d'une seule pièce.

C'est au bord antérieur de l'aile, chez les oiseaux, que sont les parties charnues et osseuses et les pennes les plus fermes. Dans la plupart des insectes, le bord externe est composé de deux nervures adossées, épaisses et unies intimement jusque dans leurs bases (*nervures brachiales*); celle qui est tout-à-fait en dehors, figure le *radius;* la seconde, plus forte, représente le *cubitus* (1).

Toutes les espèces d'ailes ont, à l'extrémité de l'avant-bras, une partie qui est le carpe dans les oiseaux, les chauve-souris, et la plupart des insectes, et le stigmate chez les libellules, laquelle étant plus massive que les autres parties voisines de cet avant-

(1) Je crois que ces dénominations ont été données par M. le docteur Jurine.

bras, est, par cette cause et par sa situation, propre à augmenter l'intensité de la force centrifuge produite quand l'aile se porte en haut et en avant. C'est ordinairement à compter de cette partie que le bord antérieur de l'aile commence à se porter en arrière dans tous les volatiles.

Chez les coléoptères, la pesanteur spécifique du bord externe et ses moyens de résistance, sont augmentés par un liquide propre, selon moi, à faire varier la position du centre de gravité dans le vol, et qu'ils peuvent introduire à volonté dans une longue poche située immédiatement sous les deux nervures brachiales, dont elle occupe au moins le premier tiers. Cette poche est formée en-dessus et du côté interne par la partie écailleuse des nervures, et immédiatement en-dessous, par une membrane fine et souple. Dans le repos, ce sac est ordinairement flasque, et sa membrane souple est alors repliée sur la concavité de la partie écailleuse (p. 1re, fig. 5 et 6).

Dans les libellules, æshnes, agrions, etc., la seconde moitié du bord externe m'a paru plus épaisse dans son commencement que la première, et en outre, plusieurs autres nervures longitudinales s'en rapprochent beaucoup; le point de l'aile, ou le stigmate (que l'on pourroit appeler, selon nous, *lentille* ou *balancier,* puisqu'il en fait l'office), contenant un liquide visqueux, est placé presque au bout de cette seconde moitié.

Cette portion plus épaisse du bord antérieur de l'aile et ces stigmates, contenant un liquide, augmentant le poids de l'aile dans cette portion, prouvent en faveur de l'utilité de la force centrifuge ascendante qui a lieu dans le mouvement angulaire de l'aile en haut et en avant; force que nous croyons avoir fait remarquer le premier; car il en étoit question dans un mémoire que j'ai présenté à l'Institut en 1810.

On voit aussi une tache opaque au-dessus du carpe des ailes des tenthrèdes, des cimbex, des sirex, des ichneumons, des guêpes, sphex, bourdons, etc. Chez d'autres hyménoptères et chez les criquets, cigales, lépidoptères et diptères, cette partie plus pesante et plus ferme de l'aile est formée par le rapprochement des premières nervures longitudinales et par des nervures transversales.

Dans les pentatomes, le bord antérieur de l'aile, et toutes les conditions qu'il doit avoir, telles que la fermeté et l'augmentation de poids dans sa partie la plus saillante en avant, sont donnés par toute la partie écailleuse de l'élytre, laquelle s'accroche à l'aile dans le vol; en conséquence, le bord externe de

l'aile inférieure est proportionnellement très-foible. On reconnoît, par là, pourquoi l'élytre de ces insectes a son extrémité membraneuse; formant le bord antérieur de l'aile véritable dans le vol, la partie de ce bord destinée à trancher le fluide ambiant avoit besoin de fermeté; mais son extrémité devoit être flexible et légère, afin de donner plus de prise à la résistance de l'air lors de l'abaissement de cette aile.

La face supérieure ou convexe de l'aile des oiseaux est lisse et impénétrable à l'air, et l'inférieure, malgré sa concavité, a plus d'étendue que la première ; sans ajouter sensiblement au poids de l'aile, la nature a su augmenter cette dernière surface, et l'influence de l'air sur elle, en formant de ce côté, avec les barbes des pennes, d'innombrables cellules, dont les cloisons, inclinées en arrière et ayant leur bord inférieur recourbé dans le même sens, sont très-propres, lorsque l'aile s'abaisse promptement, à retenir le fluide ambiant, de manière que sa réaction produise le plus d'effet possible. — Je suis porté à croire que, lors de la plus grande extension de l'aile, le pouce doit s'ouvrir par le moyen de ses muscles propres, et peut-être par le tiraillement du ligament élastique; que, dans ce cas, les pennes fixées à ce pouce étant dirigées vers en bas, retiennent le fluide atmosphérique, et augmentent par-là sa résistance.

La peau des ailes des chauves-souris est susceptible, au moyen d'une multitude de petits tendons élastiques placés dans sa duplicature, de former une infinité de petits plis s'écartant du bord antérieur et de la ligne médiane du tronc, et allant ainsi obliquement se terminer au bord postérieur de l'aile. La disposition de tous ces plis, en augmentant l'étendue des surfaces, est, de plus, favorable pour fixer l'air dans l'abaissement de l'aile, et pour le laisser échapper dans le mouvement contraire. En outre, la membrane inter-brachiale se replie en bas plus ou moins, particulièrement au-devant du carpe, où cette membrane descend assez bas, et se recourbe même en arrière avec le pouce ; au moyen de cette disposition, l'air étant arrêté par cette membrane, et s'accumulant sous l'aile pendant son abaissement, réagit avec plus de force et de succès, et a un effet proportionnel à la surface inférieure de l'aile à la grandeur, et à la fermeté de son rebord antérieur et à la longueur du bras de levier sur lequel il agit.

La surface concave des ailes chez les insectes et ses moyens de fixer l'air, sont augmentés par des ailerons, des replis et autres appendices : c'est pour cette raison que les libellules ont le bord antérieur de leurs ailes recourbé en bas et en arrière. Beaucoup

d'ailes, parmi les postérieures surtout, ayant leur côté interne très-reculé en arrière, recourbé considérablement en bas et s'avançant même jusque sous l'abdomen ont, par-là, plus de moyens de fixer l'air du côté de leurs bases et de soutenir la partie postérieure du corps : telles sont celles de quelques libellules et de quelques lépidoptères; ainsi chez ces insectes les surfaces augmentent proportionnellement à la diminution du bras de levier sur lequel le fluide agit. L'étendue de la surface de l'aile est surtout augmentée par de grands plis longitudinaux, tous plus ou moins recourbés en arrière à leurs extrémités, dont les uns s'étendent de la base de l'aile à sa pointe, et les autres en plus grand nombre, se courbant progressivement davantage, viennent se terminer à son bord postérieur. Ces plis sont disposés de la manière la plus favorable pour que l'aile remplisse avantageusement ses fonctions de rames; c'est-à-dire, pour qu'elle puisse fixer l'air dans son mouvement en bas et en arrière, particulièrement à son extrémité; et afin que cette faculté soit parfaite, les côtés des plis longitudinaux sont souvent comme gaufrés, et leurs extrémités divisées en petits plis transversaux, qui eux-mêmes se subdivisent en d'autres plis plus petits encore. Ces plis sont presque toujours accompagnés et assujétis par des nervures dirigées dans le même sens et par d'autres transversales. Chez les libellules et les criquets, où ces plis sont marqués d'une manière plus parfaite, les plus fortes nervures couronnent le sommet des plis longitudinaux; celles qui sont à l'intersection inférieure sont plus déliées, souvent même elles manquent. Chez les libellules seulement, où les ailes restent toujours étendues, de petites cloisons transversales maintiennent ces plis dans leur forme, et le sommet des nervures est parsemé de petites épines crochues dont la pointe est tournée en dehors ou en arrière. Mais cette disposition des plis, soit chez les libellules, soit chez les criquets, est subordonnée à la faculté commune à toutes sortes d'ailes, de traverser sans peine, en s'élevant et en avançant, le fluide atmosphérique, et de n'en retenir, dans ce cas, que le moins possible.

Chez d'autres insectes, tels que la xylocope violette, les bourdons, les tenthrèdes, les cimbex, les plis obliques de l'extrémité de l'aile, plus ou moins réguliers, ont en dessus, leurs sommets surmontés par de petits piquans ou poils roides et crochus, dont l'extrémité regarde obliquement en dehors et en arrière, et dont la base est marquée en dessous par un petit creux très-propre à augmenter la surface concave de l'aile, surtout à son extrémité, où la résistance de l'air est particulièrement nécessaire.

Ces piquans sont d'autant plus multipliés que les plis obliques sont moins nombreux et moins réguliers : ce qui porte à croire que les uns suppléent aux autres. Ainsi la xylocope, où ces plis sont assez nombreux, a moins de poils roides sur l'extrémité de ses ailes que les bourdons, et surtout que les tenthrèdes et cimbex, où ces plis obliques sont moins marqués; ainsi les ailes du sirex géant, des scolies, sphex, frelons, remarquables par la régularité et le grand nombre des plis obliques, n'ont point de piquans.

Il est remarquable que ces poils roides des ailes, soit des libellules, soit des hyménoptères, ont leurs pointes tournées obliquement vers l'extrémité de l'aile et en arrière; par là, elles peuvent fixer le fluide atmosphérique dans l'abaissement des ailes, mais ce même fluide glisse dessus lorsque les ailes se portent en haut et en avant; ceci soit dit, afin de ne rien négliger de ce qui peut appuyer un fait, et sans détruire les autres usages attribués à ces épines par les entomologistes.

Les plis obliques de l'extrémité de l'aile existent aussi, avec une grande régularité, dans quelques espèces de pentatomes et autres hémiptères, où, en outre, chaque côté de ces plis est comme ridé transversalement.

En général, les poils, soit doux, soit hispides qui couvrent les ailes, de même que les écailles des ailes des lépidoptères sont, selon nous, indépendamment de leurs autres usages, des moyens de fixer l'air dans le vol en multipliant les arrêts, et en augmentant les surfaces.

Tout ce que je viens de dire sur l'usage des cellules formées par les barbes des pennes chez les oiseaux; de la saillie inférieure des tiges de ces mêmes pennes; des plis des ailes des chauves-souris; du rebord qui se forme au côté antérieur de ces ailes durant le vol; des plis, soit longitudinaux, soit transversaux et plus ou moins fixes des ailes des insectes, de leurs rebords saillans en dessous et quelquefois tournés en arrière; et des petits creux qui se voient aussi en dessous à l'extrémité de ces ailes chez quelques hyménoptères, forme que j'ai prouvé, pour chaque espèce, être propre à retenir l'air, lors de l'abaissement des ailes, et par là, à augmenter la résistance de ce fluide, se trouve confirmé par des expériences très-curieuses sur le choc de l'eau, faites par *M. le chevalier Morosi, membre de l'Institut de Milan.* (Biblioth. universelle, tom. XII).

On peut conclure de ces expériences : 1°. que les molécules de l'air, bien loin d'être indépendantes les unes des autres, sont, de même que celles de l'eau, douées d'une forte cohésion réci-

proque; 2°. que la force qui les porte contre le plan de l'aile, lorsque celle-ci tend à s'abaisser, les dispose à se soutenir mutuellement et à former de leur ensemble comme un solide, surtout si ces molécules sont arrêtées, soit par les cellules des pennes, soit par les rebords des plis ou des creux des ailes des insectes; 3°. et enfin, que la résistance de l'air à l'abaissement des ailes est, par toutes ces causes, plus que double de ce qu'elle seroit, si les ailes étoient tout-à-fait unies et planes en dessous.

Dans le premier cas, l'air réagit contre le plan de l'aile et contre les arrêts ou rebords de sa face inférieure avec une force, que l'on peut estimer être à peu près égale à l'action de la pesanteur. Ainsi ces forces se balançant dans ce cas, et l'aile restant à peu près à la même place, c'est le corps du volatile qui monte au moyen de la force musculaire tout entière, et qui donne aux ailes l'apparence de descendre.

Tous les insectes qui volent ont quatre ailes, excepté les diptères. On pourroit même ne point faire d'exception pour ces derniers; car leurs cuillerons, agrandissant la base des ailes supérieures, remplacent à cet égard les ailes inférieures.

Quant à leurs balanciers, on ne doit pas les regarder comme des ailes avortées; on ne qualifie pas ainsi les caractères permanens : dans le dernier chapitre de cet ouvrage je tâcherai de démontrer leur utilité dans le vol.

M. Latreille pense qu'ils peuvent servir à la respiration; adoptant cette idée, j'ajoute qu'elle est d'autant plus probable que, dans le repos des ailes, le tronc alifère paroît être tout-à-fait immobile, et que les mouvemens des balanciers, joints à ceux de l'abdomen, peuvent y faire circuler de l'air, en dilatant et en comprimant la poitrine, tour à tour, quoique d'une manière peu sensible.

Les ailes de plusieurs coléoptères, orthoptères et diptères, sont souvent plus complètes que chaque aile des autres ordres prise séparément. En effet, les ailes supérieures des hémiptères, des hyménoptères et des lépidoptères, fixées sur la partie la plus antérieure du thorax, étant plus longues que les postérieures, plus fermes, étroites à leur base, et n'étant point formées pour favoriser la résistance de l'air de ce côté, ne sont vraiment que le complément des ailes postérieures; réciproquement, celles-ci s'étendant fort en arrière, dont le bord antérieur est foible et relevé en haut, qui d'ailleurs donnent beaucoup de prise à l'air par leur largeur et leur légèreté, suppléent par là à ce qui manque

aux

aux premières. Ainsi, chez ces derniers insectes, surtout chez les hyménoptères, cigales, pentatomes, les ailes du même côté s'accrochant et s'unissant fortement dans le vol, doivent être considérées comme une seule aile en deux portions.

Les ailes supérieures de quelques hyménoptères ont encore cette analogie avec les ailes semblables des hémiptères, qu'étant épaisses près de leurs bases et hérissées en dessus de poils roides dans leur partie la plus mince, couvrant dans le repos les ailes inférieures et les préservant par là des effets du frottement, lorsque ces insectes entrent dans des trous étroits : elles exercent réellement à l'égard de celles-ci les fonctions d'élytres.

Les libellules ayant un système complet de muscles du vol pour chaque paire d'ailes, et celles-ci étant au même niveau et toujours étendues, ne peuvent conséquemment ni se plier l'une sur l'autre, ni s'accrocher dans le vol : aussi chaque paire peut-elle se mouvoir séparément. Cependant, les ailes de chaque côté sont encore ici le complément l'une de l'autre; effectivement, l'antérieure est ordinairement plus ferme, plus longue et plus étroite, du moins à sa base, que la postérieure dont la base est fort large, et dont le bord interne recourbé en bas, s'étend considérablement en arrière : ce qui contribue d'une manière très-efficace à maintenir le corps dans la situation horizontale durant le vol. Il en est autrement dans quelques familles du même ordre dont les ailes se plient ; alors tout rentre dans la règle ordinaire.

En général les insectes qui ont quatre ailes volent très-bien; leur corps étant dans une situation horizontale pendant le vol et les ailes inférieures s'étendant fort en arrière, ils peuvent, par-là, se passer facilement d'un prothorax pesant pour balancer le poids de l'abdomen. On doit en excepter quelques coléoptères, dont les élytres et les ailes sont attachées trop en avant du centre de gravité.

Hormis les coléoptères, chez tous les insectes qui, pour mouvoir leurs quatre ailes, n'ont qu'un seul système de muscles du vol, les ailes du même côté se joignent plus ou moins fortement pour voler; ce qui est évident surtout à l'égard des hémiptères et des hyménoptères. Il paroît que cette jonction est d'autant mieux marquée que l'unité des muscles du vol est plus parfaite; en effet, chez les lepidoptères, par exemple, l'union des ailes dans le vol, ne s'opère point d'une manière aussi intime que dans les espèces que nous venons de citer, parce que là, chaque paire d'ailes a ses releveurs particuliers. Cependant, comme la base de la pre-

mière aile est étroite et n'est complétée que par celle de l'aile inférieure; que le bord postérieur de cette première aile est recourbé en bas, et que le bord antérieur de la seconde est tourné du côté d'en haut, et se porte fort avant sous la première, que, de plus, ce dernier bord est foible et peu propre à fendre l'air et à le retenir, il est clair aussi que les deux ailes ne doivent point se mouvoir, du moins ordinairemrnt, à part l'une de l'autre. La chose est manifeste, particulièrement chez les lépidoptères crépusculaires et nocturnes, où il existe un moyen d'union spécial que nous ferons connoître.

Aucune nervure de l'aile ne sort immédiatement du tronc alifère; toutes sont articulées en dehors avec des osselets tenant à la racine de l'aile et au tronc (*osselets radicaux*), et dont plusieurs (chez les hyménoptères) ont des communications avec d'autres placés dans l'intérieur.

La plupart de ces osselets ne se voient que dans les insectes dont les ailes sont couchées longitudinalement dans le repos; ils ne servent guère que pour étendre celles-ci et pour les replier; car, dans le vol, les ailes se meuvent comme si elles étoient d'une seule pièce. Chez les libellules, dont les ailes sont toujours étendues, on ne voit rien de semblable, et tout l'appareil des petits muscles en est considérablement diminué.

Dans les coléoptères et même dans quelques hyménoptères, toutes ces pièces tiennent du côté interne à un ligament très-fort, que j'appelle (*ligament basilaire*); elles sont, ainsi que la base de l'aile, entourées de membranes souples et épaisses (*membranes circombasilaires*), permettant aux parties solides les mouvemens qui leur sont propres, en même temps qu'elles couvrent les parties vives.

Quelques membranes ligamenteuses de la partie postérieure de la base de l'aile de plusieurs insectes paroissent manifestement rétractiles (ou renfermer des tendons élastiques); ce que l'on reconnoît aux rides transversales dont elles se couvrent quand l'aile est pliée. Elles s'étendent lorsque l'aile s'ouvre et se rétablissent quand elle se ferme, en se ridant en partie spontanément: je dis, en partie spontanément; car elles couvrent souvent de petits muscles (ou, peut-être, des ligamens élastiques), très-visibles chez les cigales et chez quelques lépidoptères (1).

---

(1) Nous avons déjà dit que les ligamens élastiques des insectes ailés ne se distinguent point des muscles par leur couleur, mais en ce que l'on n'y remarque point de faisceaux de fibres.

La nervure rétractile qui se voit également à la partie postérieure de la base des ailes, côtoyant le dernier osselet de cette base et s'unissant au bord postérieur de l'aile, exerce, à l'égard des insectes, l'office du ligament élastique de la membrane interbrachiale de l'aile des oiseaux.

En général, les ailes des insectes ont au-dessous de leur base des tubercules souvent considérables servant à les fixer dans le repos, et à d'autres usages que nous indiquerons.

La valve basilaire ou radicale n'existe que dans les hyménoptères, où les ligamens qui unissent la base de l'aile au tronc seroient, sans elle, à découvert; car, dans cet ordre, l'articulation de l'aile au tronc est toute particulière et conforme à l'existence de cette pièce à recouvrement. Cependant, je lui crois d'autres usages, que j'indique dans le chapitre III.

L'épaulette des lépidoptères n'a pas la même conformation, et diffère aussi par quelques-uns de ses usages.

(La suite au Cahier prochain.)

Dans le mois de Août 1820.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	756,06	+26,00	62	756,44	+25,75	68	756,06	+26,25	62	756,98	+18,25	74	+26,25	+17°75
2	761,14	+22,85	63	761,07	+22,90	63	760,90	+23,50	50	761,28	+18,40	63	+23,50	+15,75
3	759,65	+26,00	50	758,50	+27,90	44	756,82	+28,10	40	755,68	+21,50	52	+28,10	+14,25
4	754,10	+23,40	57	754,18	+26,50	58	753,45	+26,50	57	754,11	+18,50	89	+26,50	+17,25
5	757,34	+20,25	60	756,49	+22,50	50	756,37	+22,75	45	757,19	+17,00	60	+22,75	+13,00
6	755,22	+20,40	64	754,14	+24,50	51	753,28	+23,50	53	752,60	+19,25	78	+24,50	+14,00
7	755,28	+20,75	58	755,81	+21,60	50	756,16	+21,85	47	758,54	+15,50	68	+21,85	+14,00
8	758,93	+21,75	54	757,94	+25,10	45	756,47	+24,35	43	755,77	+18,40	52	+25,10	+11,60
9	758,90	+20,60	74	759,20	+24,40	64	759,49	+25,00	62	761,01	+19,40	89	+25,00	+13,50
10	764,20	+19,75	63	763,60	+24,50	51	762,68	+24,75	40	762,71	+21,00	60	+24,90	+12,75
11	762,51	+21,75	59	761,56	+26,25	52	760,36	+27,10	48	760,34	+22,50	60	+27,10	+15,00
12	760,29	+23,00	68	760,68	+25,85	50	760,37	+25,75	47	758,93	+21,25	67	+25,85	+16,00
13	758,50	+22,00	69	757,85	+24,40	53	757,18	+25,00	44	757,66	+18,75	62	+25,75	+15,00
14	757,19	+22,25	59	756,35	+25,75	40	755,67	+26,60	30	755,10	+19,25	45	+26,60	+12,25
15	654,64	+26,75	45	753,70	+31,25	40	752,94	+31,35	36	750,77	+23,50	60	+31,35	+12,75
16	756,19	+24,00	60	755,76	+27,40	42	755,55	+26,50	55	756,47	+23,40	64	+27,40	+16,25
17	756,00	+24,60	65	755,25	+27,50	64	754,02	+28,10	59	753,48	+22,00	66	+28,10	+21,00
18	752,53	+25,75	69	752,35	+25,10	70	751,26	+25,25	62	750,73	+19,50	69	+25,75	+19,00
19	749,93	+16,35	70	750,06	+21,50	52	750,19	+20,25	41	752,45	+14,50	51	+21,50	+14,50
20	754,07	+19,60	57	753,74	+20,85	48	753,04	+22,75	40	752,37	+18,25	53	+22,75	+ 9,00
21	748,77	+16,75	75	748,54	+18,00	75	747,46	+20,00	75	746,34	+16,90	93	+20,00	+16,75
22	745,32	+18,00	94	745,27	+17,90	91	745,42	+15,85	94	748,45	+13,75	90	+18,10	+13,75
23	755,73	+15,25	81	757,02	+15,50	81	758,36	+13,75	84	760,03	+12,65	82	+15,50	+12,60
24	761,02	+16,40	70	760,49	+19,50	57	759,50	+20,25	54	758,30	+16,35	74	+20,75	+10,25
25	758,24	+21,50	53	757,94	+22,50	49	757,07	+23,50	37	756,38	+16,50	51	+23,50	+14,50
26	753,59	+19,50	77	753,80	+16,60	82	753,41	+19,50	64	753,16	+16,00	80	+19,50	+13,75
27	753,81	+17,00	59	754,05	+20,25	47	754,17	+20,85	42	752,82	+13,75	60	+20,85	+12,50
28	750,03	+19,10	62	748,88	+19,75	60	749,43	+13,00	62	751,58	+12,10	63	+20,35	+11,50
29	753,17	+16,25	72	752,96	+19,60	46	752,65	+19,00	43	752,80	+13,75	70	+19,60	+ 8,25
30	755,00	+19,60	64	755,39	+19,90	59	755,45	+17,75	54	756,90	+12,50	80	+19,90	+12,10
31	758,30	+16,00	76	758,04	+21,35	47	757,63	+19,25	45	757,57	+14,50	73	+21,25	+ 8,50
1	758,08	+22,14	60	757,74	+24,56	54	757,17	+24,65	50	757,64	+18,72	68	+24,85	+14,3
2	756,19	+22,61	62	755,73	+25,38	51	755,08	+25,86	46	755,19	+20,29	60	+26,22	+15,0
3	753,89	+17,76	71	753,85	+19,16	65	753,65	+18,43	59	754,00	+14,43	74	+19,89	+12,2
	756,05	+20,87	64	755,44	+23,03	56	755,30	+22,98	52	755,6[illegible]	+17,81	67	+23,65	+13,8

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 764^mm 20 le 10
Moindre élévation............ 745^mm 27 le 22

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +28° 10 le 3
Moindre degré de chaleur..... + 8, 25 le 29

Nombre de jours beaux...... 24
de couverts. 7
de pluie........... 10
de vent............ 31
de brouillard....... 5
de gelée........... 0
de neige........... 0
de grêle ou grésil.... 1
de tonnerre........ 0

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	mill.				
1	3,48	3,40	S.-O.	Nuageux.	Couvert.	*Pluie* par intervalle.
2			O.	*Id.Pluie* avant le jour.	Très-nuageux.	Nuageux.
3			S.-O.	Nuageux, brouillard.	Légers nuages.	Beau ciel.
4	2,40	2,65	S.-O.	Très-nuageux.	Nuageux.	*Pluie* à $4^h \frac{1}{2}$.
5			O	Nuageux.	Très-nuageux.	Nuageux, *pluie* à 3^h.
6	2,10	2,00	S.-O.	*Idem.*	Couvert.	Couv., *pluie* d. la nuit.
7			O.	*Idem.*	*Idem.*	Petits nuages à l'horiz.
8			S.	*Id.* léger brouillard.	Nuageux.	Légers nuages.
9			O.	Couvert.	Couvert.	*Idem.*
10			N.-O.	Nuageux.	Légers nuages.	Beau ciel.
11			N.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
12			N.	*Idem.*	Ciel voilé.	*Idem.*
13			N.	Beau ciel.	Légers nuages.	*Idem.*
14			N.-N.-E.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	*Idem.*
15			S.	*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
16			S.-O.	Nuageux.	*Idem.*	Couvert.
17			S.-O.	*Idem.*	*Idem.*	Beau ciel.
18			O.	Couvert.	Très-nuageux.	Couvert.
19	3,00	2,75	O.	*Pluie.*	*Idem.*	Légers nuages.
20			O.-S.-O.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	Couvert.
21	7,50	7,00	S.-O.	Couvert.	*Pluie* fine.	*Pluie* abondante.
22	12,50	10,50	N.-O.	*Pluie* abondante.	*Idem.*	*Pluie* par intervalle.
23	1,40	0,98	N.	Couvert.	Couvert.	Beau ciel à 9^h.
24			N.	Nuageux.	Nuageux.	Très-nuageux.
25			S.-O.	Très-nuageux.	*Idem.*	Nuageux.
26	1,50	1,60	S.-O.	Couvert.	*Pluie.*	Très-nuageux.
27			O.	Nuageux.	Nuageux.	Nuageux.
28	14,70	14,50	S.-O. fort.	*Idem.*	Couvert, *forte averse.*	*Fortes averses* par int.
29			O.	*Idem.*	Nuageux.	Nuageux.
30	1,50	1,35	O.	*Idem.*	*Pluie* par interv. gresil.	*Idem.*
31			N.-O.	*Idem*, brouillard.	Nuageux.	Beau ciel.
1	7,98	8,05	Moyennes du 1er au 11.	*Phases de la Lune.*		
2	3,00	2,75	Moyennes du 11 au 21.			
3	39,10	35,93	Moyennes du 21 au 31.	D.Q. le 1 à $6^h 00'$m	P.Q. le 17 à $2^h 00'$m.	
	50,08	46,73	Moyennes du mois.	N.L. le 8 à $9^h 50'$s.	P.L. le 23 à $10^h 40'$s.	

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du:

- N. 6
- N.-E. 0
- E. 0
- S.-E. 0
- S. 2
- S.-O. 10
- O. 10
- N.-O. 3

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,080 / le 16, 12°,087 } centigrades.

DES HUITRES VERTES,

ET DES CAUSES DE CETTE COLORATION;

PAR M. BENJ. GAILLON.

LA cause qui fait verdir les Huîtres à certaines époques de l'année, est depuis long-temps l'objet des recherches de plusieurs naturalistes; les explications qu'on a données de ce phénomène ne me paroissant pas jusqu'à présent bien concluantes, j'ai hasardé et réitéré diverses observations dont j'offre le résultat dans ce Mémoire. Je l'offre avec d'autant plus d'empressement et de confiance, que ces observations m'ont conduit, je pense, à la vraie cause du changement de couleur et de goût dans la chair de ce mollusque.

Ce changement ne s'opère que dans les parcs, c'est-à-dire, les réservoirs d'eau salée où sont disposées les Huîtres à leur sortie de la mer, pour les améliorer et leur faire perdre leur âcreté primitive; ces parcs sont de grandes fosses de 4 pieds de profondeur, de 200 à 250 pieds de longueur sur 50 de largeur; elles ont à leurs extrémités des conduits pour l'écoulement et le renouvellement de l'eau qu'on effectue assez régulièrement deux à trois fois par mois; ces fosses sont taillées en pente sur les bords, de manière que le limon puisse s'écouler au milieu de la fosse et ne pas s'arrêter sur les glacis où l'on dépose les Huîtres. Chaque parc peut contenir 5 à 600 milliers d'Huîtres; on en voit à Marennes, à l'île d'Oleron, à Courseulles, près Caen, au Havre, à Dieppe, au Tréport, etc.; à certaines époques de l'année, particulièrement d'avril en juin et ensuite en septembre, l'eau prend, dans quelques-uns de ces parcs, une teinte d'un vert foncé; alors les amareilleurs (personnes chargées du soin des parcs) disent qu'ils tournent en verdeur: en effet, les petits cailloux qui tapissent le fond des parcs, se chargent de petits points ou ébullitions verdâtres. Dès ce moment on dispose, une à une, côte à côte, de manière à former un simple lit et à éviter qu'elles soient l'une sur l'autre, les Huîtres destinées à verdir, et l'on suspend le renouvellement de l'eau pendant un temps proportionné à l'intensité de *viridité* qu'on désire que les Huîtres acquièrent.

Cette couleur verte, disent les uns, est produite par une maladie qui attaque ces mollusques ; non, disent les autres, elle est due aux particules de plantes marines vertes dont ils se repaissent durant une partie du printemps et de l'automne. Quelques-uns prétendent simplement que les plantes verdissent l'eau à certaines époques, et que l'Huître s'imprégnant de cette eau en conserve la teinte.

Il est facile de répondre aux derniers, en les priant d'observer que les plantes qui poussent le plus communément dans l'eau des parcs, sont l'*ulva intestinalis*, l'*ulva compressa* et le *conferva littoralis;* que ces algues finissent par jaunir; que mises macérer pendant plusieurs jours dans des vases remplis d'eau salée et même d'eau douce, elles ne leur communiquent aucune teinte verdâtre; de plus, elles sont en si petite quantité dans les parcs, relativement à la masse d'eau qui les recèle, que lors même qu'il s'en pourroit détacher quelques parties colorantes, elles ne produiroient aucun effet sensible à notre vue.

Quant à la seconde assertion, son examen est un peu plus compliqué; il faut se rendre raison, d'abord, de l'anatomie de l'Huître et considérer ensuite la contexture des plantes marines; en consultant les ouvrages de Lister, Poli et Cuvier, on n'a rien à désirer sur la connoissance des organes de l'Huître, et on acquiert la conviction que leur bouche qui se trouve au milieu de quatre petits feuillets charnus et veineux placés à un des côtés de l'extrémité voisine de la charnière des valves de la coquille, ne paroît point organisée pour saisir des alimens solides; la construction et la disposition des viscères ne permet pas non plus de supposer qu'ils soient faits pour les digérer. Les plantes marines vertes dont on suppose que les Huîtres pourroient faire leur pâture, sont des membranes étendues, minces à la vérité, mais formées par la continuité de très-petites cellules d'une texture assez ferme, résistante sous le doigt, même sous la dent, et quelquefois d'une consistance analogue à celle du parchemin: on les nomme *ulves.* Celles qu'on nomme *conferves* sont des paquets de filamens ténus comme les cheveux, qui en ont souvent l'élasticité, et qui résistent encore plus que les ulves aux organes de la mastication ; cette double considération ne permet pas de s'arrêter davantage à la supposition que les Huîtres peuvent se nourrir d'*ulves, conferves, fucus,* etc., en un mot, de *thalassiophytes*.

Il nous reste à examiner la première assertion, celle qui regarde comme une maladie la *viridité* des Huîtres : cette opinion,

quoique paroissant plus fondée en raisonnement que les deux autres, est très-difficile à prouver tant qu'on n'aura pas une connoissance plus approfondie de la physiologie de ce mollusque. Ce qui me porte à repousser cette idée, est la comparaison que j'ai faite du degré de vitalité des Huîtres vertes avec les Huîtres blanches, dont le résultat ne m'a offert entre elles aucune différence; les organes des premières et leur irritabilité ne m'ont point paru dans un état d'infériorité relativement aux secondes; leur embonpoint étoit le même, et si elles sont attaquées d'une maladie, on peut bien dire que ce n'est pas d'une maladie de langueur; cette maladie pourroit-elle être considérée comme contagieuse? Les Huîtres d'un même parc verdissant toutes en même temps, permettroient un moment de le supposer, si l'on n'apprenoit que dans les parcs en verdeur, où les Huîtres seroient mises en tas et non côte à côte sur une simple rangée, il n'y auroit que celles de la superficie qui verdiroient; les autres conservent leur couleur primitive, d'autant qu'elles sont plus couvertes par les premières. Cette maladie seroit-elle particulière aux Huîtres? Non, car d'autres mollusques, tels que des *actinies* que je plaçai dans cette eau verdâtre ne tardèrent pas à en prendre la teinte. Cette dernière observation me conduisit à supposer que la cause de la viridité étoit dans l'eau, dont je pense que s'abreuvent ou s'impreignent les Huîtres, plutôt que dans le dérangement de l'économie de leurs fonctions organiques; en réfléchissant à cette idée, ma vue se fixa attentivement sur la valve supérieure d'une Huître verdissant dans un parc; j'aperçus à sa surface des agglomérations de petits points d'un vert foncé très-brillant. Je me fis apporter mon microscope, je plaçai sur le porte-objet, humecté d'une goutte d'eau, une parcelle de cette agglomération d'un vert émeraude foncé, trouvée sur la coquille de l'Huître; quelle fut ma satisfaction, quand je vis des centaines de *petits animacules linéaires atténués et pointus aux deux extrémités. Ils étoient diaphanes dans cette partie, teints légèrement de vert à leur centre, lequel offroit plusieurs points contractiles.* Me doutant que les globules verdâtres que l'on apercevoit sur les cailloux devoient être de la même matière, j'en examinai au microscope et je vis que je ne me trompois pas dans mes conjectures; la réunion de ces animalcules étoit si nombreuse, qu'elle formoit ces petites masses d'un vert noirâtre, sensibles à la simple vue. Les plantes marines s'en trouvent aussi surchargées. L'eau du parc est innombrablement parsemée de ces animacule; une goutte mise sous le microscope m'en a présenté des milliers.

ces

ces petits êtres ont diverses allures; *tantôt c'est un mouvement de déviation oblique; tantôt ils pivotent sur eux-mêmes comme l'aiguille d'une boussole; souvent ils ont un mouvement prompt d'impulsion en avant et un aussi de rétrogradation; quelquefois ils se dressent tout droit et se tiennent ainsi sur l'une de leurs extrémités; ils aiment à se grouper et à s'entrecroiser sans ordre; je les ai vus s'élancer et attaquer de leurs pointes comme on feroit avec une lance, d'autres animacules infusoires à surface plus étendue que la leur.*

Ces petits êtres pullulent à certaines époques de l'année dans quelques parcs, d'une manière si étonnante, qu'on ne peut en comparer la quantité qu'aux grains de poussière qui dans l'été s'élèvent de nos grandes routes et en obscurcissent l'air. On trouvera que les animalcules se rapprochent beaucoup du *vibrio tripunctatus* (Bruguière), (vibrion triponctué) figuré dans l'Encyclopédie, pl. 3, fig. 15; ils en diffèrent par *leurs extrémités plus pointues et leurs contractions centrales, qui ne sont point formées d'un nombre de points régulièrement déterminé et qui offrent même quelquefois des lignes transversales et plus souvent une ligne longitudinale changeant de position et de forme.* Je propose de distinguer cette espèce de vibrion par le nom de *vibrio ostrearius* (vibrion huîtrier).

Il reste maintenant à découvrir si cet animalcule est dû à la nature du sol; pourquoi il ne se trouve pas dans tous les parcs; quel est le degré d'influence météorique nécessaire pour son développement? Toutes questions qu'avec le temps, l'observation et la persévérance, il sera facile de résoudre. L'objet de ce Mémoire étoit de vous transmettre la conviction que j'ai acquise que c'étoit à un animalcule du genre vibrion qu'étoient dus la couleur verte et le goût piquant que contractent les Huîtres dans certains parcs au printemps et en automne; ces deux qualités s'augmentent d'autant que le séjour des Huîtres se prolonge dans un parc en verdeur sans renouvellement de l'eau qu'il renferme. Lorsque ce renouvellement a lieu fréquemment, l'Huître perd peu à peu cette intensité de nuance verte, et reprend au bout de quelque temps sa couleur naturelle; expérience qui me paroît ne laisser aucun doute sur la réalité de la cause à laquelle j'attribue la *viridité* des Huîtres.

NOTE

Sur un Mémoire lu à l'Académie royale des Sciences, dans la séance du 4 décembre 1820;

Par M. AMPÈRE.

Dans la séance de l'Académie royale des Sciences du 6 novembre 1820, M. Ampère avoit lu un Mémoire, dont l'objet principal étoit de déduire de plusieurs faits relatifs aux attractions et répulsions des courans électriques, et surtout d'une expérience faite pour vérifier directement, et d'une manière précise, le résultat général indiqué par ces faits, la loi suivante, dont il se proposoit de partir pour trouver l'expression analytique de l'action que deux courans électriques exercent l'un sur l'autre.

Cette loi consiste en ce que si l'on considère une portion infiniment petite de courant électrique, et que l'on conçoive au même point de l'espace d'autres portions infiniment petites de courans électriques qui soient, par rapport à la première en intensité et en direction, ce que les composantes d'une force sont en grandeur et en direction relativement à cette force, la réunion de ces portions de courans électriques, correspondantes aux forces composantes, exercera, dans tous les cas, précisément la même action que celle qui correspond à leur résultante.

C'est de cette loi qu'il a déduit l'expression analytique de l'action mutuelle de deux petites portions de courans électriques; d'abord, dans le cas où elles sont toutes deux perpendiculaires à la ligne qui en joint les milieux, et ensuite dans le cas général où elles forment, avec cette ligne, des angles quelconques, que nous désignerons comme lui, pour abréger, par les lettres α et β.

Outre la loi énoncée ci-dessus, M. Ampère admet comme un résultat nécessaire de toutes les circonstances que présentent les effets de l'action qu'il s'agit d'exprimer analytiquement, qu'elle est nulle toutes les fois qu'une des deux petites portions de courans électriques, se trouve dans le plan élevé sur le milieu de l'autre perpendiculairement à sa direction. Ce qui, au reste, cesseroit d'avoir lieu, comme il résulte de l'expression même à la-

quelle il est parvenu, si la longueur de cette dernière portion de courant électrique, n'était pas infiniment petite.

Premier cas, où les angles α et β sont droits. Ce premier cas se subdivise en deux autres ; il faut d'abord considérer celui où les deux petites portions de courans, perpendiculaires à la ligne qui en joint les milieux, sont dans le même plan, et par conséquent parallèles entre elles ; l'attraction qu'elles exercent alors mutuellement l'une sur l'autre, lorsque les deux courans sont dans le même sens, ne peut, conformément à ce qui a lieu pour toutes les actions de ce genre que les physiciens ont considérées jusqu'à présent, qu'être proportionnelle au produit des intensités des deux courans dont elles font partie divisé par le quarré de leur distance, c'est-à-dire de la ligne qui en joint les milieux. En nommant g, h, ces intensités et r cette distance, on aura $\frac{gh}{r^2}$ pour la mesure de l'attraction. Il faut ensuite ramener à cette mesure l'action qui a lieu lorsque les deux petites portions de courans électriques, toujours perpendiculaires à la ligne qui en exprime la distance, ne sont plus dans le même plan. Soit alors γ l'angle des deux plans qui passent par cette ligne et par leurs directions, et concevons deux plans rectangulaires passant par la même ligne, dont le premier forme avec eux les angles ζ et η, et le second les angles $\frac{\pi}{2}-\zeta$, et $\frac{\pi}{2}-\eta$.

Il suit de la loi énoncée plus haut, que les deux petites portions de courans électriques pourront, sans qu'il en résulte aucun changement dans leur action mutuelle, être remplacées chacune par deux autres dirigées dans les deux plans rectangulaires perpendiculairement à leur commune intersection, et dont les intensités soient respectivement proportionnelles aux forces composantes qu'on obtiendroit en décomposant de même des forces proportionnelles aux intensités des deux petites portions de courans que l'on considère.

On en aura ainsi deux dans le premier des deux plans rectangulaires dont les intensités seront $g \cos \zeta$ et $h \cos \eta$; et deux dans le second, dont les intensités seront $g \sin \zeta$ et $h \sin \eta$. Les deux premières, étant parallèles, donneront une attraction représentée par $\frac{gh \cos \zeta \cos \eta}{r^2}$; et les deux autres l'étant aussi, donneront une attraction dont la valeur sera $\frac{gh \sin \zeta \sin \eta}{r^2}$.

D'après ce qui a été dit tout à l'heure, il n'y aura aucune action entre les petites portions de courans situées dans un des

plans rectangulaires et celles qui se trouvent dans l'autre, d'où il suit que l'attraction totale sera $\frac{gh\,(\cos\zeta\cos\eta+\sin\zeta\sin\eta)}{r^2}$; et comme l'angle que nous avons nommé γ est évidemment égal à $\zeta-\eta$, cette valeur se réduira à $\frac{gh\cos\gamma}{r^2}$. Telle est, dans le premier cas, la valeur de l'action cherchée; elle est attractive tant que $\gamma<\frac{\pi}{2}$, nulle avec le cosinus de γ quand $\gamma=\frac{\pi}{2}$, comme cela doit être d'après ce qui a été dit plus haut, et elle se change en répulsion quand $\gamma>\frac{\pi}{2}$, parce que cos γ est alors négatif, ce qui est conforme à l'expérience. Enfin, quand $\gamma=\pi$, on trouve que l'action est exprimée par $-\frac{gh}{r^2}$, c'est-à-dire, que c'est une répulsion égale à l'attraction qui a lieu quand on fait $\gamma=0$. Toute puissance impaire de cos γ, mise à la place de ce cosinus donneroit également ces derniers résultats, mais ne pourroit s'accorder avec la loi exposée dans le Mémoire lu à l'Academie des Sciences dans la séance du 6 novembre, loi dont la formule précédente est, comme on voit, une suite nécessaire.

Second cas, où les angles α et β ont une valeur quelconque. Dans ce cas, on peut toujours, d'après la même loi et sans qu'il en résulte aucun changement dans l'action dont on cherche la valeur, à la place de chaque portion de courant électrique en substituer deux autres, l'une dirigée suivant la ligne même qui en joint les milieux, l'autre perpendiculaire à cette ligne dans le plan qui lui est commun avec la petite portion de courant qu'on décompose ainsi. On en aura ainsi deux dans cette ligne dont les intensités seront g cos α et h cos β, et deux perpendiculaires à cette ligne dans les plans des angles α et β, qui forment entre eux l'angle que nous avons déjà nommé γ et que nous continuerons de désigner ainsi, leurs intensités seront g sin α et h sin β. Ces deux dernières portions de courans étant situées l'une à l'égard de l'autre comme celles dont nous avons, dans le premier cas, déterminé l'action mutuelle, nous aurons pour la valeur de leur attraction $\frac{gh\sin\alpha\sin\beta\cos\gamma}{r^2}$.

Reste à considérer les deux petites portions de courans électriques, dont les intensités sont g cos α et h cos β; celles-ci sont dirigées suivant une seule et même ligne; et il suit d'abord de ce que nous avons dit, qu'elles ne peuvent avoir aucune action

sur les deux autres, puisque cette ligne est l'intersection de deux plans passant par les milieux de ces dernières et perpendiculaires à leurs directions. Mais en ont-elles l'une sur l'autre? M. Ampère ne le croit pas, d'après l'ensemble des phénomènes, surtout depuis qu'il a remarqué qu'une observation de MM. Gay-Lussac et Thénard, qui paroît indiquer une action de ce genre entre les extrémités des deux fils conducteurs de la grande pile de l'Ecole Polytechnique, quand le courant électrique semble s'établir avant qu'il y ait absolument contact entre elles, peut être expliquée par la pression de l'atmosphère, due à un vide formé par le courant passant de l'une à l'autre, comme il y passe dans une belle expérience de sir Humphry Davy, citée par M. Arago à la fin du compte qu'il a rendu de ses découvertes sur l'aimantation de l'acier dans les Annales de Chimie et de Physique.

Quoi qu'il en soit, pour donner à ses formules toute la généralité qu'elles peuvent comporter, sans cesser de s'accorder avec les lois qu'il a admises relativement à l'action mutuelle de deux courans électriques, M. Ampère suppose que cette action est, dans le cas dont nous parlons, une partie représentée par la fraction $\frac{n}{m}$, de celle que les mêmes petites portions de courans exerceroient dans la situation la plus favorable à leur action mutuelle, c'est-à-dire quand elles sont parallèles entre elles et perpendiculaires à la ligne qui en joint les milieux. Il obtient ainsi la formule

$$\frac{gh}{r^2}\left(\sin\alpha\sin\beta\cos\gamma+\frac{n}{m}\cos\alpha\cos\beta\right).$$

Si l'on vouloit supposer $n=m$, on trouveroit que le facteur de $\frac{gh}{r^2}$ devient égal au cosinus de l'angle formé par les directions des deux petites portions de courans; en sorte que l'action seroit nulle même entre deux courans de grandeur finie, lorsque leurs directions formeroient un angle droit; ce qui est contraire à l'expérience; elle montre évidemment que n est bien plus petit que m, et il paroît peu probable que n ne soit pas absolument nul. C'est ce que de nouvelles expériences nous apprendront sans doute bientôt; mais M. Ampère pense, en attendant, qu'on peut, sans inconvénient, réduire cette formule à $\frac{gh\sin\alpha\sin\beta\cos\gamma}{r^2}$. C'est sous cette forme qu'il l'avoit communiquée à plusieurs savans avant la lecture de son Mémoire à l'Académie.

Dans la séance du 11 décembre, M. Ampère a lu un supplément à ce Mémoire où il rend compte de deux expériences dont

la première tend à prouver que n est effectivement nul, et la seconde offre une vérification précise de sa formule; mais comme cette vérification est indépendante de la valeur de n, elle ne peut servir à établir que cette valeur est nulle. Il joint à ces résultats quelques observations sur l'analogie de cette formule et de celle qui exprime les effets de la chaleur rayonnante, et sur des conséquences déduites de la même formule, qui s'accordent parfaitement avec des faits observés par d'autres physiciens.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

PHYSIQUE.

Sur la température des Mines, par MM. FORBES *et* FOX.

Un objet de recherches qui excite maintenant la sagacité d'un assez grand nombre d'observateurs, est la determination de la loi de l'accroissement de la température dans l'intérieur de la terre. M. Forbes vient de communiquer, le 3 octobre, à la Société géologique de Cornouailles, un Mémoire important sur la recherche des causes de cet accroissement. Il donne d'abord le résultat des observations thermométriques faites par lui et par d'autres, dans un grand nombre de mines de Cornouailles et d'autres pays; il en résulte que la température de l'air, de l'eau et de la terre dans les mines, s'accroît progressivement, mais irrégulièrement, depuis quelques centaines de pieds au-dessous de la surface jusqu'à la plus grande profondeur que les mineurs aient encore atteinte. Le maximum de la température dans les mines les plus profondes de Cornouailles (13 à 1400 pieds) étant d'environ 80° de Fahrenhiet, ou de 28° au-dessus de la moyenne de son climat, comme l'existence d'une telle température si près de la surface et surtout de son accroissement en apparence progressif et très-rapide à mesure qu'on descend, sont, au premier aperçu, des circonstances qui s'écartent beaucoup des notions connues, et surtout à cause des conclusions auxquelles on est nécessairement conduit, l'auteur de ce Mémoire venant d'abord à l'examen de la source ou de l'origine de cette haute température, discute les différentes objections hypothétiques que l'on a pu avancer contre l'existence d'une source interne de chaleur dans le sein de la terre.

Les principales qu'il rapporte, et sur lesquelles il insiste, sont les suivantes : 1°. le fait que le degré d'élévation au-dessus du niveau de la mer n'affecte pas la température des mines, les mines de montagnes à la même profondeur de la surface étant aussi chaudes que celles qui sont au niveau de la mer; 2°. la différence de température dans les mines de même profondeur au-dessus de la surface; 3°. à quelque degré d'élévation que la température existe à des profondeurs comparativement petites, les lois de l'équilibre du calorique ne doivent-elles pas la rendre perpétuelle à la véritable surface de la terre, et la température de nos eaux minérales et de nos fontaines abondantes, ne devroit-elle pas être la moyenne de cette température interne et de la température externe ou atmosphérique réunies, et non pas seulement de cette dernière, comme cela a lieu? Quoiqu'il fasse remarquer que la température très-basse des mers et des lacs profonds se soutient au même point, le docteur Forbes donne des preuves que la température de plusieurs mines abandonnées depuis des années, remplies d'eau, à la profondeur de plusieurs centaines de pieds au moins, n'est pas plus grande que la moyenne température de Cornouailles. Ces considérations et d'autres semblables conduisent naturellement l'auteur à rechercher toutes les différentes sources possibles de la température étrangère que l'on trouve dans les mines, et à examiner en quoi elles peuvent contribuer à l'élévation de cette température; et ces recherches étoient rendues d'autant plus naturelles et plus nécessaires, que d'après le fait qu'il prouve d'une manière incontestable, la présence ou l'absence des mineurs occasionne une différence souvent de 6, 8 ou 10° de température dans la même mine ou dans des mines différentes, mais semblables pour les autres circonstances. Les différentes sources de température étrangère, suivant M. Forbes, sont : 1°. les lumières; 2°. la poudre à canon; 3°. la friction et la percussion; 4°. les corps des mineurs; 5°. la diminution de la capacité de l'air pour le calorique, dans les mines profondes, en conséquence de la condensation causée par l'accroissement de la hauteur de la colonne atmosphérique. En estimant les effets de ces quatre premières sources, l'auteur entre dans ces calculs fondés sur les expériences de différens physiciens, et termine le tout par une application au cas d'une seule mine. Celle qu'il a choisie pour ce sujet, est la magnifique mine de cuivre de Dolcoath, qui emploie sous terre 750 personnes, consommant 3000 livres de poudre à canon, et 5000 livres

de chandelle; sa profondeur est de 1400 pieds, et son excavation peut être estimée à 7 millions de pieds cubes.

D'après les calculs de M. Forbes, il paroît probable qu'une certaine quantité d'air peut être journellement élevée dans la mine de Dolcoath, par les différentes causes mentionnées tout-à-l'heure, de la température de 52° à celle de 60° (ce qui est considéré comme la température moyenne de tout l'air contenu dans la mine), suffisante pour la remplir trois fois, ou environ 21 millions de pieds cubes, appliqué à l'eau, la même quantité de calorique éleveroit, de la température de 52 à 77 degrés (température moyenne de l'eau dans la mine) seulement 2,300 pieds cubes par jour; mais les pompes de Dolcoath, élèvent journellement au-dessus de 120,000 pieds cubes d'eau de cette température. D'après cela, il est évident que les sources étrangères de calorique dans les mines, quoique très-considérables et beaucoup plus qu'on avoit coutume de les estimer, ne suffisent pas pour produire la température qu'on y observe. Une source additionnelle, quoique jusqu'ici inaperçue de ce calorique étranger, est celle qui provient de l'élévation de la colonne atmosphérique, et par conséquent de la condensation de l'air, cause qui agit constamment dans toutes les mines où il y a une circulation du fluide atmosphérique continu, comme c'est évidemment le cas de toutes les mines; mais cette cause même dans les mines les plus profondes de Cornouailles, ne produit pas une augmentation de plus de 4 degrés; ce qui, même en y ajoutant la somme de toutes les causes adventives, ne peut donner l'explication du degré de température dans les mines de Cornouailles. En effet, la décomposition des pyrites ou d'autres matières minérales, ne peut être admise dans un degré suffisant pour qu'il puisse s'ensuivre aucune augmentation perceptible de calorique. D'où provient donc cette température élevée, se demande le docteur Forbes? Malgré les forts argumens qu'on peut lui opposer, faudra-t-il admettre l'existence d'une température constante et naturelle de 70 à 80 degrés dans le sein de la terre, à la profondeur d'un peu plus de 1000 pieds? ou bien existe-t-il quelques autres causes accessoires encore innaperçues, qui puissent expliquer ce singulier phénomène? Faut-il compter au nombre de ces causes celle que M. Fox rapporte dans un travail sur le même sujet, et dont le résultat principal est que la température de la terre dans les mines de Cornouailles, s'accroît progressivement à mesure qu'on descend, presque dans la proportion d'un degré de Fahrenheit

heit pour chaque 60 ou 70 pieds? Cet observateur pense que l'ascension des vapeurs à travers les canaux d'enlèvement des eaux (*todes*), et leur condensation dans la mine, peut être regardée comme une cause puissante de chaleur. Pourra-t-on aussi tirer quelque induction pour arriver à cette explication du fait suivant, rapporté par M. Fox? Un accident étant arrivé à la machine à vapeur d'une mine des Etats-Unis, l'eau s'éleva dans le fond de la mine jusqu'à 200 brasses, de manière à remplir les deux galeries les plus basses, ce qui dura pendant deux jours. Après que l'eau eût été pompée et que les ouvriers furent revenus à leurs travaux, la température de ces galeries, qui étoit entre 87 et 88° Fahreinheit, diminua plutôt qu'elle n'augmenta. Le docteur Forbes admet que la température moyenne de toute l'atmosphère à la surface de la terre, est d'environ 66° Fahreinheit, et pense que c'est la température que l'on devroit concevoir *à priori* dans la terre à de grandes profondeurs, dans la supposition qu'il n'y auroit pas de source intérieure de calorique. Il termine son Mémoire, en promettant de traiter dans une autre partie de la santé des mineurs affectés par la température tropicale de leur climat souterrain. (*Phil. Magaz.*, octobre, 1820).

Lettre de M. H. Lefèvre Gineau, *au Rédacteur, sur une nouvelle expérience d'électricité.*

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous adresser la description d'un phénomène que j'ai observé pour la première fois il y a plus de douze ans, que cependant je ne crois pas connu, et qui me paroît avoir des rapports avec les expériences dont s'occupent aujourd'hui les physiciens. Voici le fait : Je place un électromètre à pailles, armé d'une pointe, sous le conducteur d'une machine électrique à plateau de verre; je tourne ce plateau d'un 8me ou 6me de tour environ, enfin assez pour que les pailles arrivent à peu près à leur maximum d'écartement, sans aller décharger leur fluide sur les parois de l'électromètre; les choses en cet état, je tourne le plateau en sens contraire, de manière à le ramener à sa première position; à l'instant même l'écartement des pailles cesse, et chacune reprend sa position verticale.

Ce fait m'a paru curieux; je ne me l'explique pas. Si vous le jugez de même, monsieur, et que vous pensiez que sa publicité

puisse être de quelque utilité à la science, je vous demanderai de vouloir bien l'insérer dans un de vos prochains numéros.

J'ai l'honneur de vous renouveler l'assurance des sentimens d'estime et d'amitié, etc.

MINÉRALOGIE.

Andalusite.

Le Dr Brandes a soumis l'andalusite du Tyrol à l'analyse chimique. Voici les caractères de l'échantillon analysé.

Les couleurs principales étoient le gris de cendre et le blanc gris; mais il y avoit en quelques endroits des taches de gris foncé et de gris rougeâtre. Fracture inégale, variant depuis celle à grain fin jusqu'à celle à esquilles. Les fragmens étoient angulaires, mal terminés, et à bords bien tranchans; légèrement diaphanes sur les bords; excessivement aisés à rompre; assez durs pour rayer le verre; inaltérables, quand on les chauffoit seuls au chalumeau. Avec le borax calciné, ce minéral fond promptement et prend, quand il est refroidi, la forme d'un bouton grisâtre. On le rencontre cristallisé en prismes à quatre pans, presque rectangulaires; on n'a pu déterminer les angles exactement, mais les mesures ont donné 93° et 87°½. Les principes constituans de ce minéral, suivant ce qu'a trouvé le Dr Brandes, sont les suivans:

Silice....................	34,000
Alumine..................	55,750
Oxide de fer.............	3,375
Oxide de magnèse..........	3,625
Potasse..................	2,000
Chaux....................	2,125
Magnésie.................	0,375
Eau......................	1,000
	99,250.

Karpholite.

C'est le nom que donna Werner à un minéral trouvé à Schlackenwald en Bohême. Il est distingué par les caractères suivans:

Sa couleur est ordinairement d'un jaune-paille intense; quelquefois, quoique rarement, jaune de cire. Toujours amorphe; le lustre est fort brillant et perlé; fracture fibreuse; il est opaque et on ne peut en déterminer aisément la dureté, à cause de la facilité peu commune avec laquelle on peut le rompre. Pesan-

teur spécifique = 2,935. Suivant l'analyse faite avec soin par le professeur Steinmann, les parties constituantes de ce minéral sont comme il suit :

Silice	37,53
Alumine	26,47
Oxide de manganèse	18,33
Péroxide de fer	6,27
Eau	11,36
	99,96.

Il paroît suivre de cette analyse que la karpholite est un composé de 10 atomes de silicate d'alumine, 3 atomes de silicate de manganèse, 1 atome de silicate de fer et 8 atomes d'eau; en sorte que son symbole sera $10\,AS + 3\,mS + fS + 8\,Aq$.

Peliom.

C'est le nom donné par Werner à un minéral de Bodenmais, dont il fit une nouvelle espèce. Il semble avoir une connexion intime avec l'iolite. Sa pesanteur spécifique est 2,714. Sa fracture est un peu conchoïdale. Son lustre est brillant comme le verre. Il est très-difficile à réduire en poudre et il est assez dur pour rayer le verre. Ce minéral a été soumis à l'analyse par le Dr Brandes qui en trouva les principes constituans, comme il suit :

Silice	54,00
Alumine	28,50
Protoxide de fer	16,18
Magnésie	0,50
Oxide de manganèse	0,25
Eau	0,25
	99,68.

Les parties constituantes de l'iolite, suivant Gmelin, sont les suivantes :

Silice	42,6
Alumine	34,4
Magnésie	5,8
Chaux	1,7
Protoxide de fer	15,0
Oxide de manganèse	1,7
	101,2.

Zéolite fibreuse.

Le professeur Freyssmuth soumit à une analyse scrupuleuse quelques beaux échantillons de la zéolite fibreuse de Werner, échantillons reconnus pour tels par Werner lui-même. La pesanteur spécifique étoit de 2,284. C'est le minéral auquel le professeur Fuchs a donné le nom de *mésolite*. Il en porte la pesanteur spécifice à 2,333. Selon l'analyse de Freyssmuth, les élémens de ce minéral sont les suivans :

Silice	44,562
Alumine	27,562
Chaux	7,087
Soude	7,688
Eau	14,125
Oxide de fer	trace.
	101,024.

Le professeur Freyssmuth regarde la constitution chimique de ce minéral comme étant représentée par la formule suivante : $3\,AS + (\frac{1}{2}\,So + \frac{1}{2}\,C)\,S^3 + 3\,Aq$; c'est-à-dire, trois atomes de silicate d'alumine, un atome de trisilicate de soude et de chaux, et trois atomes d'eau.

Analyse de la Méionite, par le professeur Léopold Gmelin, *d'Heidelberg.*

L'échantillon de Meionite, soumis à l'expérience, venoit du Vésuve. Malgré toutes les peines qu'on se donna pour choisir des cristaux bien purs, il fut impossible de les débarrasser entièrement de leucite, de carbonate de chaux et de matière blanche avec laquelle plusieurs de ces cristaux étoient mêlés. La pesanteur spécifique des échantillons examinés étoit 2,650. Ce qui approche tout près de 2,612, pesanteur spécifique trouvée par Mohs. Quoique Lelièvre affirme que ce minéral fond aisément en un verre blanc vésiculaire, et quoique cette assertion ait été répétée dans la plupart des livres minéralogiques, Gmelin ne put en obtenir la fusion au chalumeau, ni même amollir les bords des particules exposées à la chaleur. Les principes constituans de ce minéral, déterminés par l'analyse, sont les suivans :

Silice	40,8
Alumine	30,6
Chaux	22,1
Soude avec un peu de lithium	2,4
Oxide de fer	1,0
Acide carbonique et perte	3,1
	100,0.

La présence du lithion fut indiquée par la couleur violette que le creuset de platine avoit acquise. Cette analyse montre que la méionite, dans sa composition, approche de la scapolite et de la prehnite. Comme le morceau soumis à l'examen n'étoit pas absolument pur, on ne pourroit en toute sûreté essayer de déduire la constitution de ce minéral, des nombres que nous venons de donner.

Bucholzite.

C'est le nom par lequel le Dr Brandes a jugé convenable de désigner un minéral semblable à celui que Werner décrivit le premier sous le nom de *quartz fibreux ;* on le rencontre dans le schiste alumineux, en Voigtland, près d'Hartmannsdorf, et à Wiesenbad, dans un gangue d'améthyste. Le minéral que Brandes soumit à l'analyse venoit pourtant du Tyrol, et quoiqu'il ressemble, par son aspect au quartz fibreux, nous n'avons point de certitude qu'il ait la même constitution que ce minéral. Il faudra donner la description de la bucholzite de Brandes et se garder de la confondre avec le quartz fibreux de Werner, jusqu'à ce qu'on ait déterminé, par l'analyse, que les deux substances sont composées des mêmes principes constituans.

La couleur est un mélange de blanc et de noir, en forme de taches. Lustre brillant, comme la cire, le verre, les perles. La fracture principale est fibreuse, surtout dans les taches colorées en gris et en blanc, la texture est difficile à reconnoître. La fracture en travers déploie çà et là une fracture conchoïdale. Il y a dans quelques cas, une tendance à la fracture foliée, et le clivage alors indique une analogie avec le feldspath. Les fragmens sont anguleux, quelquefois à bords aigus et quelquefois ils n'ont pas cette forme. Lorsqu'il est en fragmens minces, ce minéral est foiblement transparent et c'est surtout le cas dans les taches blanches. Il est assez dur pour rayer le verre ; mais il est rayé à son tour par le quartz. Le résultat de l'analyse que Brandes en a faite, donne pour ses parties constituantes ce qui suit :

Silice	46,00
Alumine	50,00
Oxide	2,50
Potasse	1,50
	100,00.

D'après le changement dans la couleur de ce minéral, il est probable que la présence de l'oxide de fer n'est qu'accidentelle et qu'il n'entre pas dans la composition comme un principe constituant du minéral. Ce dernier semble donc être en réalité un silicate-neutre d'alumine, mêlé ou uni avec une très-petite quantité de silicate de potasse.

Quoique j'aie présenté le quartz fibreux comme semblable à la *bulcholzite*, il paroît qu'il n'y a pas raison de douter que c'est réellement un minéral différent, car M. Zellner soumit le quartz à une analyse (Annales de Gilbert, pour 1818, p. 182), et trouva qu'il étoit composé comme il suit :

Silice	98,75
Oxide de fer	0,75
Eau	0,25
	99,75.

La bucholzite, dans sa composition chimique, approche de très-près de la népheline, qui suivant l'analyse de M. Vauquelin est composée de

Silice	46
Alumine	49
Chaux	2
Oxide de fer	1
	98.

Mais comme les propriétés de ces deux minéraux semblent différer matériellemeut les unes des autres, il seroit prématuré de les réunir en une seule espèce; en effet, d'autres recherches paroissent nécessaires avant qu'on puisse avoir une confiance entière dans la composition de la népheline.

Sur une singulière pierre météorique.

Le nombre des pierres météoriques a été augmenté par un corps très-remarquable, connu en Allemagne sous le nom de *trauer papier* (papier de deuil). Suivant les Ephémérides de l'Académie de Léopold, ce corps tomba près de Randen en Courlande, le 31 janvier 1684, en grande quantité. Chladni en fait mention dans son catalogue, d'anciens corps météoriques; par ce moyen, il

en signale l'existence et il mit M. de Grotthus de Courlande en état de le reconnoître dans une substance énigmatique déposée dans son muséum de curiosités naturelles, mais qu'une étiquette annonçoit comme étant d'origine météorique. C'est une masse de feuilles noires ayant l'apparence de papier brûlé: mais c'est une matière plus dure et un peu cassante. A l'aide des réactifs chimiques, on a trouvé que c'étoit une masse minérale composée des mêmes ingrédiens que les pierres météoriques; car elle consiste en silice, magnésie, fer et un peu de nickel; elle offre aussi des traces de chrôme. On peut la comparer à la croûte noire qui couvre la surface des pierres météoriques. On parle de substances noires semblables à des fèves, comme étant tombées en même temps avec cette matière, mais on n'a pu encore parvenir à reconnoître ces corps.

CHIMIE.

*Sur l'*Atropia *et l'*Hyosciamia, *nouveaux Alcalis végétaux*, *par M. le D*r BRANDES.

MM. Meissner et Brandes se sont rendus remarquables en Allemagne par leurs recherches et leurs découvertes des substances alcalines qui existent dans les plantes narcotiques. Le Dr Brandes découvrit le premier celles qu'il nomme *Delphia*, *Daturia*, *Hyoscyamia*, *Atropia*. Il a trouvé que la dernière de ces substances étoit le principe constituant de l'ingrédient qui donne à la *bella donna atropia* ses propriétés spéciales. L'atropia est d'un blanc brillant, cristallise en longues aiguilles, est insipide et peu soluble dans l'eau et dans l'alcool. Elle forme des sels réguliers avec les acides, et est capable de neutraliser une quantité considérable d'acide.

Le sulfate d'atropia contient:

Acide sulfurique...........	36,52
Atropia....................	38,93
Eau........................	24,55
	100,00.

Lorsqu'on mêle ensemble l'atropia et la potasse et qu'on les expose à une chaleur rouge, les cendres mêlées avec du muriate (hydrochlorate) de fer, présente une vive couleur rouge.

L'hyoscyamia ou l'alcali extrait de la plante nommée *hyoscyamus niger*, n'est point aisément altérée dans une haute température, même quand on la chauffe jusqu'au rouge avec du charbon. Elle cristallise en longs prismes, et si on la sature d'acide sul-

furique et spécialement d'acide nitrique, elle forme des sels très-caractérisés.

L'examen des principes constituans alcalins des plantes narcotiques, demande une grande circonspection, parce que toutes les propriétés vénéneuses de la plante y sont concentrées. La vapeur est particulièrement préjudiciable aux yeux. Le plus petit fragment mis sur la langue est surtout d'un effet dangereux.

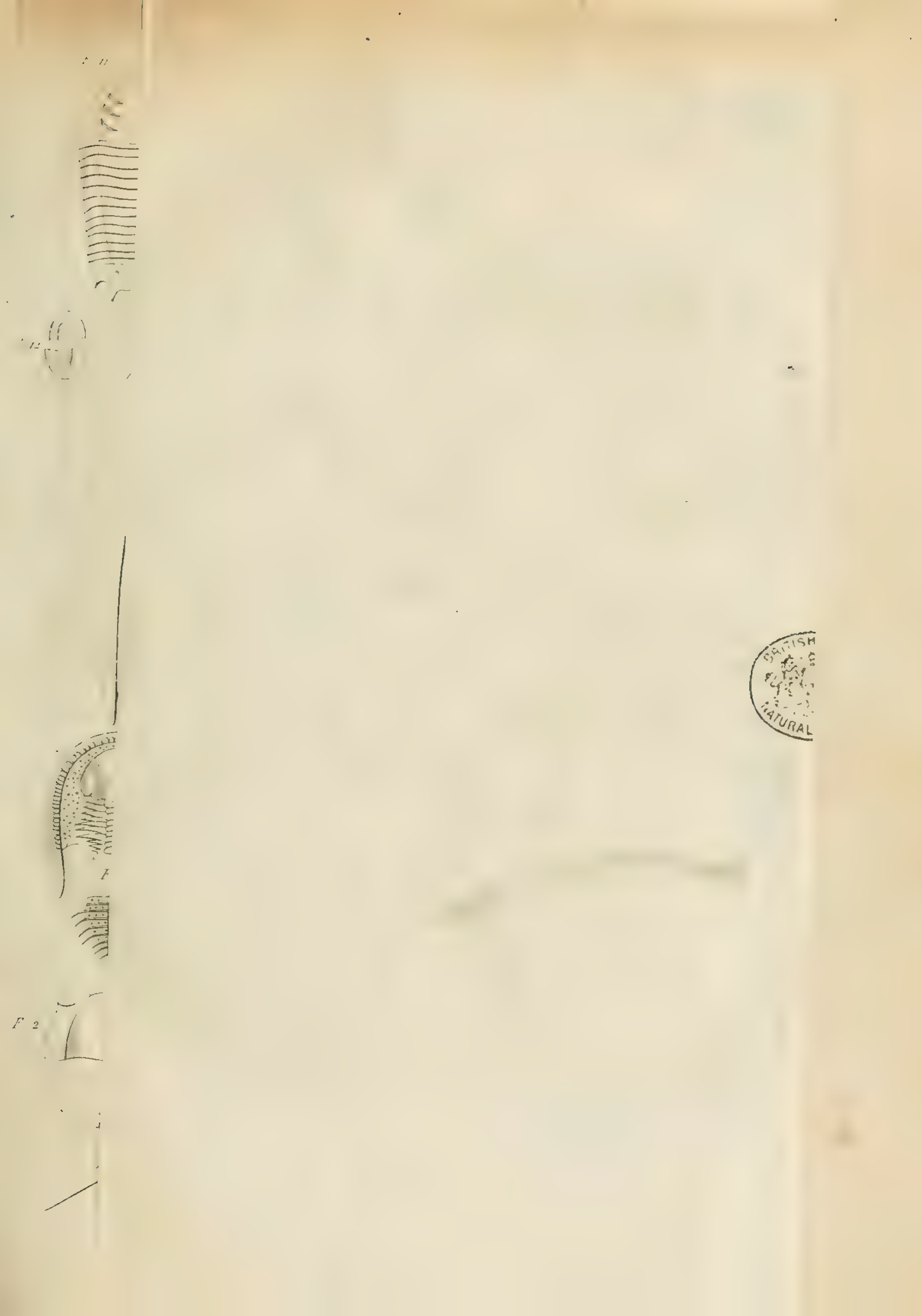
Sur l'existence de l'acide benzoïque dans la fèves de Tonka ou de Tonga (1), *et dans les fleurs du mélilot, par M.* VOGEL.

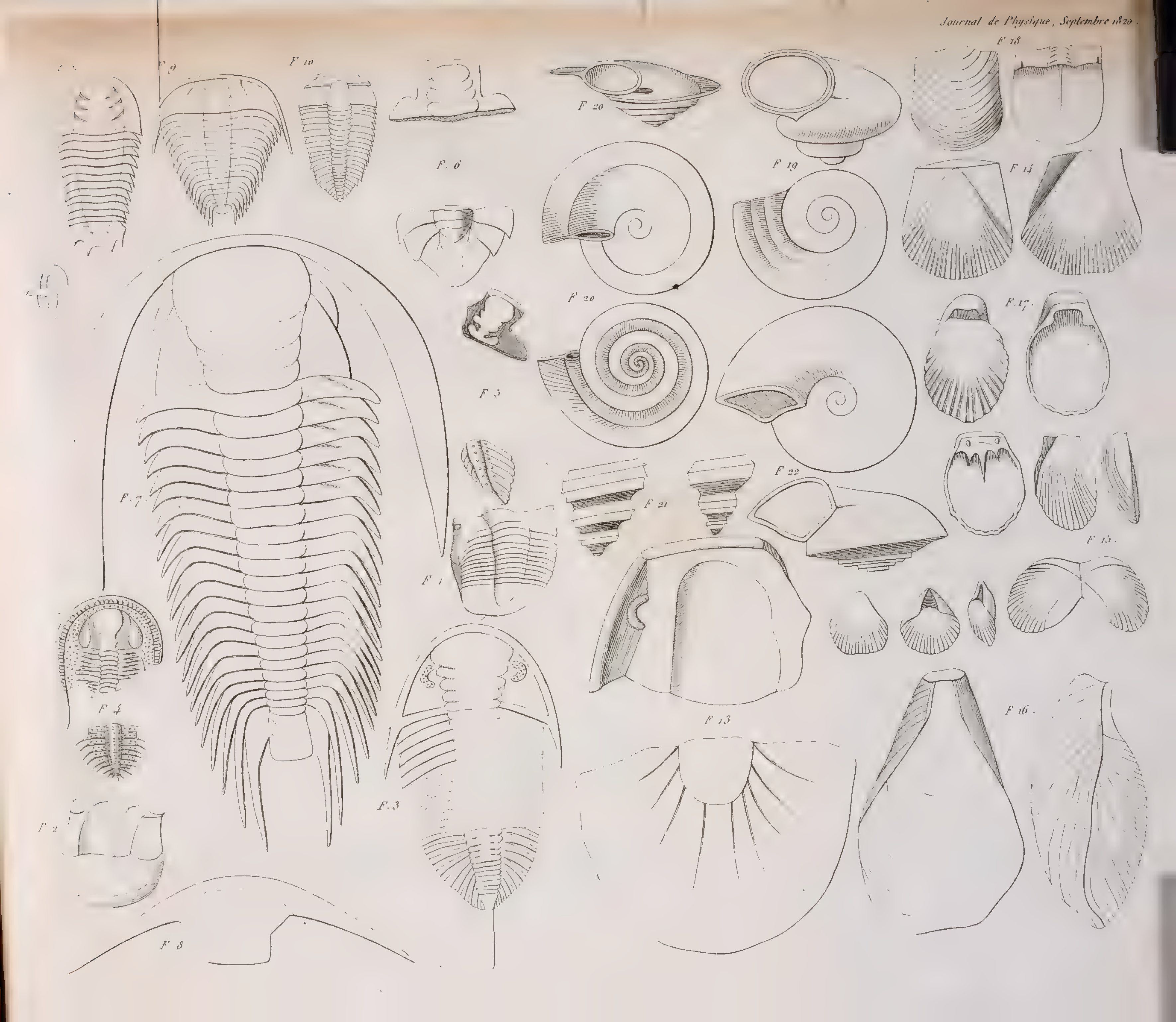
L'acide benzoïque qui, jusqu'ici, n'avoit été trouvé que dans le benjoin, le stirax, le baume du Pérou et de Tolu, la vanille, la cannelle, et dans l'urine de plusieurs animaux herbivores, comme la chèvre, le chameau, le cheval et le rhinocéros, vient d'être découvert cristallisé entre la coque et l'amande de la fève de Tonka, employée pou rdonner une odeur agréable au tabac. Ces cristaux se fondent à une chaleur modérée en un liquide transparent qui, par le refroidissement, se prend subitement en étoiles, et par suite en une masse solide. Ils se subliment à une haute température, et se déposent en belles aiguilles brillantes, qui ont une odeur semblable à celle de la fève de Tonka. Une solution concentrée de ces aiguilles dans l'alcool rougit le papier de tournesol, et devient laiteuse par l'addition de l'eau. Ces aiguilles, lorsqu'elles sont saturées par l'ammoniaque, forment un sel qui précipite le fer avec une couleur brune.

M. Vogel a aussi trouvé l'acide benzoïque dans le *trifolium melilotus officinalis*, en faisant digérer les fleurs de cette plante dans l'alcool élevé à la température bouillante. Par le refroidissement, il se précipite une substance grasse, et en peu de jours de longs cristaux d'acide benzoïque paroissent dans le liquide. Pour se débarrasser de la substance grasse, il faut faire digérer le tout dans l'eau bouillante et filtrer. Le liquide passe avec l'acide à travers le filtre, et, en évaporant doucement, on obtient l'acide en cristaux. D'après ce que dit M. Vogel, la quantité d'acide benzoïque qui se trouve dans les fleurs de mélilot est si considérable, qu'on pourra l'en extraire avec avantage pour le commerce. (*Annales de Gilbert*).

(1) Ce fruit, dont Gœrtner a fait un genre sous le nom de *Bariosme*, a été reconnu depuis appartenir au genre Coumaron, *Dipterix*, d'Aublet qui fait partie de la famille des *Légumineuses*. (R.)

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.




F 9
F 10
F 20
F 18
F. 6
F 19
F 14
F 20
F. 17.
F 5
F 22
F. 7
F 21
F 1
F 15.
F 4
F 13
F 16.
F. 3
F 2
F 8

ANNONCES.

LIVRES NOUVEAUX.

Lacroix. — Traité élémentaire d'Algèbre à l'usage de l'Ecole centrale des Quatre-Nations. Treizième édition. — Un vol. in-8°, 1820. Prix : 4 fr., et franc de port, 5 fr. 25 c.

Annuaire présenté au Roi par le Bureau des Longitudes de France, pour l'an 1821. — Un vol. in-18. Prix : 1 fr., et franc de port, 1 fr. 30 c.

Connaissance des Tems ou des Mouvemens célestes, à l'usage des Astronomes et des Navigateurs, pour l'an 1823; publié par le Bureau des Longitudes. — Un vol. in-8°. Prix, avec les additions, 6 fr., et franc de port, 7 fr. 50 c.

La Même, sans les additions. Prix : 4 fr., et franc de port, 5 fr.

Nota. Ces deux derniers Ouvrages paroissent tous les ans.

Tous ces Ouvrages se trouvent à Paris, chez Mme Ve Courcier, Libraire pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

Uber Aufrecht im Gebergsgestein, etc., c'est-à-dire, sur des Troncs d'arbres et des végétaux fossiles qui se trouvent renfermés verticalement dans les roches; par Noggerath. Bonn., 1819, in-8°, avec deux planches.

Specimen Cristallographiæ metallurgicæ, auctore S. F. L. Hausmann. Gottingæ, 1819, in-4°.

Commentatio de arte ferri conficiendi veterum, imprimis græcorum atque romanorum. Auctore S. F. L. Hausmann. Gottingæ, 1820, in-4°.

Die Charactere der klassen, ordnungen, geschlecther und arten oder die characteristik des Naturhistorichen mineral Systems, c'est-à-dire, Caractères des Classes, Ordres, Genres et Espèces, *ou* la Caractéristique du Système d'Histoire naturelle des Minéraux; par Friederichs Mohs. Dresde, 1820.

Cet ouvrage, qui paroît être très-intéressant, vient d'être traduit en anglais, et est publié à Edimbourg.

Die Nisel Bornholm, etc., ou l'île de Bornholm et ses rapports géognostiques; par Vargas Bedemar. Francfort, 1817, in-8°.

Lebirge nieder sihlesiens, etc. Sur les Rapports géognostiques des montagnes de la Silésie inférieure du comté de Glatz, d'une partie de la Bohême et de la Lusace supérieure, avec cartes; par Ch. de Raumer. In-8°, 1819.

Horæ physicæ Berolinenses, collectæ ex symbolis virorum doctorum H. Linkii, C. Osm. Rudolphi, et W. Fr. Klugii, prof. Beroll., C. G. Neesii ab Esenbeck, prof. Bonn., Fr. Ottonis, horti botanici Regii Berol. insp. adalb. à Chamisso ph. d., Fr. Hornschuchii Bot. dem. Gryph. D. A. Schlechtendal, M. D. et Ct G. Ehrenhergii, M. D. ed. curavit D. Chr. Godofr. Nees ab Esenbeck, cum tab. æneis XXVII, 1820, *in-fol.*

Ce premier volume d'une sorte de journal ou mieux de recueil de *Dissertations*, destiné à toutes les branches de l'Histoire naturelle, paroît à Bonn, chez Adolphe Marcus. Le nom de ses auteurs suffira sans doute pour le recommander. Nous allons rapporter le titre des articles ou des Mémoires qu'il contient : 1°. H. F. Link, *Epistola de algis aquaticis in genera disponendis*, avec une planche coloriée donnant la figure de la fructification du *Zonaria pavonia*, découvert par l'auteur. 2°. C. A. Rudolphi, *adnotationes helminthologicæ*, avec une figure de l'accouplement du strongle armé. 3°. F. Klug, *Proscopia novum insectorum Orthopterorum genus*. C'est un nouveau genre intermédiaire aux truxales et aux phasmes ; deux planches en donnent les détails et la figure de quinze espèces conservées dans la collection de Berlin. 4°. Fr. Otto, *Plantæ rariores, quæ in horto Regio Beroliniensi à mense januario ad ultimum majum anni. 1815 floruere*. On trouve dans ce Catalogue très-riche, des définitions et des observations, et entre autres le diagnostic d'un grand nombre d'espèces de jonbarbes et de melaleucus. 5°. C. G. Nees ab Esenbeck, *Sylloge observationum botanicarum*, avec sept planches gravées et la plupart coloriées, représentant des espèces de toutes les classes et dont beaucoup sont exotiques et surtout rapportées du Cap, par Bergius : Fr. Hornschuch, *Musei exotici herbarii Wildenswiani, tum capenses, à Bergio lecti, tum alii quidam, ex australasiæ aliisque orbis terraquei plagis à L. de Chamisso relati*, avec deux planches coloriées. 7°. Ad. de Chamisso, *de Plantis, in expeditione Romanzoffiana detectis, genera tria nova*, avec trois planches. 8°. C. G. Ehrenberg, *Enumeratio fungorum, à viro Cl. Ad. de Chamisso sub auspiciis Romanzoffianis in itinere circa terrarum globum collectorum*, avec trois planches coloriées. Ces planches représentent toutes les espèces de champignons observées par L. de Chamisso dans son voyage, et entre autres le nouveau genre qu'il nomme *thamnomycetes;* on y trouve aussi des observations anatomiques et physiologiques. 9°. F. L. de Schlechtendal, *Genus Cymbaria revisum et emendatum*, avec une planche gravée. 10°. C. G. Nees ab Esenbeck et Leop. A. Buch, *Plantarum Canariensium, à Smithio in itinere suo detectarum, species 4 novæ, descriptionibus, iconibus et adnotationibus illustratæ*, avec cinq planches gravées. C'est le développement de ce que M. de Buch a dit en général de la Flore des Canaries, dans les actes de l'Académie des Sciences de Berlin. 11°. C. G. Ehrenberg, *de Cœnogonio, novo Lichenum genere; ex penu viri Cl. Chamissonis depincto*, avec une planche coloriée.

Prodromi Floræ Hargadiensis supplementum, auctore Car. Fr. Schulz. Neobrandenburgi, 1819.

Floræ Heidelbergensis, auctore S. H. Dierbach. Vol. I et II, in-12, 1819—1820.

Commentatio de Acaciis aphyllis, auctore H. Lud. Wendland, cum tab. æneis XIV, in-4°, Hannoveræ, 1820.

ZOOLOGIE.

Zusammenstellung, etc. Recueil de quelques Thèses principales qui ont rapport à la Zootomie, à la Phytotomie et à la Géotomie; par Buquoy. in-8°, Leipzig, 1820.

Versuche und Beobacten, etc. Observations et Expériences sur l'influence du climat; par Clemens. Francfort, in-8°, 1820.

Beytrage zur Zoologie, c'est-à-dire, Mémoires zoologiques; par H. Kuhl. in-8°, Francfort, 1820.

NAL HIST

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

OCTOBRE AN 1820.

TOME XCI.

A PARIS,

CHEZ MME V^E COURCIER, LIBRAIRE,

rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

NOUVELLES SCIETIFIQUES.

CHIMIE.

MINÉRALOGIE.

GÉOLOGIE.

ZOOLOGIE.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

OCTOBRE AN 1820.

MÉMOIRE

SUR QUELQUES POISSONS

Observés dans la mer de Nice (1);

PAR M. RISSO,

Membre associé de plusieurs Académies et Sociétés savantes.

ROUSSETTE, *SCYLLIUM.* (Cuv.)

1. ROUSSETTE ARTEDI. *Scyllium Artedi.*

S. corpore griseo rubescente, argenteoque vario; pinna extremo dorso spinosa.

Corps allongé, svelte, aplati sur les flancs et vers la queue, d'un gris rougeâtre sur le dos, d'un argent nacré, avec un grand

(1) Les descriptions du plus grand nombre de ces poissons ont été envoyées depuis nombre d'années à l'Institut de France et à diverses Académies, pour prendre date.

nombre de grandes et petites taches irrégulières, d'un brun rougeâtre sur les côtés, d'un blanc sale sous le ventre; museau avancé, déprimé, arrondi, obtus, subtransparent, couvert sur la nuque des petits pores disposés en quinconce; narines inférieures oblongues, avec appendices; bouche grande, mandibule armée de trois rangées de fines dents aiguës, droites, garnies chacune de deux à quatre pointes subtiles; mâchoire hérissée de deux rangs des mêmes dents; palais, gosier lisses, d'un bleu foncé; œil ovale oblong; iris vert nacré, évents presqu'arrondis, situés un peu en-dessous de cet organe; nageoires pectorales larges, quadrangulaires, ventrales réunies par leur base, et terminées par des longs appendices cylindriques; dorsales liserées de blanc; anale bordée de noirâtre; caudale falciforme, hérissée sur sa partie supérieure d'une rangée des petites pointes aiguës.

La femelle est semblable au mâle, mais plus ventrue; ses nageoires abdominales sont courtes et séparées; elle met bas à chaque saison des œufs oblongs, arrondis d'un côté, tronqués de l'autre, avec deux petits appendices.

Long. 0,522. Larg. 0,054. Séjour, grandes profondeurs. Apparit., toute l'année.

Dans mon premier travail sur les poissons de Nice, j'avois pris cette espèce pour la femelle du squale roussette; mais un grand nombre d'individus des deux sexes, que j'ai eu occasion d'observer, m'ont convaincu qu'elle est nouvelle et se distingue de deux roussettes connues par tous les caractères que je viens d'exposer.

MILANDRE, *GALEUS*. (Cuv.)

2. MILANDRE GLABRE. *Galeus lævis.*

G. corpore griseo lucido, lineis transversis fuscis variegato; linea laterali duplicata. Rondel. Pisc., l. 13, p. 175.

Corps mince, allongé, couvert d'une peau lisse, luisante, comme vernissée, d'un gris tendre, agréablement varié de bandes transversales d'un brun obscur avec des traits ondulés, jaunes, ochracés, à reflets violets; ventre d'un blanc sale; museau court, presqu'arrondi, aplati en-dessus; narines triangulaires, couvertes d'un long lobule; bouche assez grande; mâchoires formées par deux plaques osseuses, arrondies, un peu bombées, marquées de plusieurs rangs d'impressions rhomboïdales, peu saillantes, obtuses, qui font fonction de dents; langue épaisse, rude; palais et gosier lisses; œil ovale, recouvert au gré de

l'animal; iris nacré; évents petits, ornés de plusieurs rayons divergens, d'un jaune argenté; ouïes linéaires; ligne latérale, commence près la nuque, se courbe sur les pectorales et se prolonge ensuite jusqu'à la queue; une seconde ligne latérale festonnée traverse l'abdomen de chaque côté; nageoires pectorales grises, à reflets jaunâtres, commençant sous la quatrième ouverture des trous branchiaux; première dorsale plus proche des ventrales que des pectorales; la seconde située un peu au-devant de l'anale; caudale très-longue, terminée par deux lobules.

La femelle en diffère très-peu; elle met bas plusieurs fois dans l'année.

Long. 1,000. Larg. 0,080. Séjour, moyennes profondeurs. Appar., mars, avril.

Cette espèce offre des caractères si différens du milandre commun, *squalus galeus*, Lin., que nous croyons inutile de donner de plus amples détails pour la distinguer. Ce poisson est délié, nage avec vitesse, vit isolé et reste pour l'ordinaire caché dans les moyennes profondeurs, où il se nourrit des radiaires molasses et des crustacés à test mince; tout le contraire, de ce qu'on remarque dans les mœurs et habitudes du milandre commun.

SYNGNATHUS, *SYNGNATHUS.*

3. Syngnathe épineux. *Syngnathus spinosus.*

S. corpore aculeato, cœruleo, argenteoque vario; rostro recto, angusto, glaberrimo.

Corps allongé, effilé, heptagone jusqu'à la queue, qui se termine par quatre faces, couvertes de 88 plaques ovales, arrondies, hérissées de protubérances épineuses; rostre droit, mince, subtil, très-peu comprimé; mâchoires édentées; œil argenté; opercules nuancés de rose; nageoire dorsale longue, contient 40 rayons; pectorales, 18 chaque; caudale, 6; anale, 2; membrane branchiale, 3, peu apparente; un manteau bleu céleste couvre toute sa partie supérieure; un argent éclatant brille sur ses côtés et sous le ventre.

La femelle, qui a les mêmes teintes, dépose en été ses petits dans les endroits sablonneux.

Long. 0,200. Larg. 0,004. Séjour, région des galets. Apparit., mai, juin.

Le syngnathe diffère du *syngnathus biaculeatus* de Valb., figuré dans Bloch, p. 121, par la forme de son corps et de son rostre; du *syng. aculeatus* de Klein, M. 4—25, t. IV, fig. 2, par son

corps à sept faces; du *syng. argenteus* décrit par Osbech, Itin. 246, en ce qu'il n'a pas, comme celui-ci, trois grosses dents sur sa mâchoire supérieure ; enfin du *syng. squarrosus*, figuré par Ruish, Thes. Anim., t. II, fig. 2, par sa forme et la disposition des aiguillons.

4. Syngnathe violatre. *Syngnathus violaceus.*

S. corpore angusto subpentagono violaceo; rostro brevissimo rotundato altitudini subæquante.

Corps délié, subtil, allongé, traversé longitudinalement par quatre lignes peu prononcées qui lui donnent une foible forme pentagone; couvert d'écussons quadrangulaires, d'une couleur violâtre foncée, parsemée de taches et de points jaunâtres qui se croisent en divers sens; museau court, aussi large que le corps; œil blanchâtre; nageoire dorsale pointillée à sa base, contient 39 rayons; membrane branchiale, 1.

La femelle ne diffère du mâle que par ses deux rangées d'œufs noirâtres, qu'elle porte attachées par un gluten sous sa queue.

Long. 0,200. Larg. 0,003. Séjour, endroits graveleux. Apparit., juin, juillet.

Aucun auteur, à ma connoissance, n'a fait mention de cette espèce de syngnathe, qu'il faut placer dans la série de celles qui n'ont d'autres nageoires que les dorsales.

MEGALOPES, *MEGALOPUS.*

5. Mégalopes tête dorée. *Megalopes chrysocephalus.*

M. dorso cœruleo; capite et fascia laterali aurata; operculis maculatis. Rond., l. 8, c. 11, fig. mala.

Corps oblong, épais, couvert d'écailles arrondies, assez adhérentes à la peau; dos arrondi, d'un bleu violet, entouré de six bandes transversales d'outremer; côtés latéraux traversés longitudinalement par une large bande dorée; ventre caréné, brillant de l'éclat de l'argent; tête presque aplatie, à nuances dorées, terminée par un museau obtus; nuque lisse, transparente, avec un petit rebord; narines à une seule ouverture, situées à son extrémité antérieure; œil gros, argenté; iris d'un bleu foncé; ouverture de la bouche médiocre, ovale, édentée; mandibule échancrée, moins longue que la mâchoire; langue noire, lisse, assez longue; opercules garnis de trois pièces; les deux premières traversées par des rayons ramifiés; la troisième sinuée sur son

contour et marquée d'une tache noirâtre; ligne latérale droite, à peine visible; membrane branchiale à 6 rayons dorés; nageoires pectorales blanches, en ont 17 chacune; dorsale d'un jaune d'or, 13; chaque ventrale, 8; ces trois nageoires sont accompagnées de chaque côté de leur base d'un long appendice cartilagineux; anale d'un blanc mât, contient 16 rayons; les deux derniers déployés en filament; caudale fourchue, 30.

La femelle est pleine d'œufs en mai.

Long. 0,240. Larg. 0,045. Séjour, plage de gravier. Apparit., mai, juin.

Ce poisson seroit-il celui dont Rondelet a entendu parler; ce que l'on n'ose pas ici affirmer, vu la description imparfaite et la mauvaise figure que donne cet auteur de ce joli abdominal ?

CHAULIODES, *CHAULIODUS*. (Schneid.)

6. C. ARGENTÉ. *C. argentatus.*

C. corpore lanceolato, argentato; radio primo pinnæ dorsalis longissimo.

Corps allongé, mince, comprimé, diminuant insensiblement vers la queue, d'un noir violâtre, couvert de taches rhomboïdales argentées; museau court; tête fort grosse; œil grand; iris brillant de l'éclat du platine; bouche très-ample; mandibule point extensible, armée de huit longues dents subtiles, un peu inégales, crochues, espacées ; elles sont plus petites et réunies étroitement sur les intermaxillaires; mâchoire dépassant la mandibule, hérissée de quatorze dents presque droites, les deux du devant fort longues; les latérales plus minces; langue et palais lisses; ligne latérale à peine visible; nageoires transparentes; première dorsale à 5 rayons; le premier déployé en long filament; chaque pectorale en a 12; chacune des ventrales, 8; seconde dorsale très-petite, 10; elle est placée au-dessus de l'anale, qui en a 14; la caudale fourchue, 30, et la membrane branchiale, 16.

Je ne connois point la femelle de ce malacoptérigien abdominal.

Long. 0,170. Larg. 0,014. Séjour, moyennes profondeurs. Appar., octobre.

Le chauliode, que je nomme argenté, à cause de cette belle teinte qui le colore, présente également dans son ensemble plusieurs rapports de conformation avec mon *stomias boa*. Il diffère de l'espèce décrite par M. Schneider, par la dimension de son

corps, la forme de la tête, le nombre des dents, le long rayon de sa nageoire dorsale, et les nuances qui le colorent.

GADES, *GADUS*. (Lin.)

7. G. ALONGÉ. *G. elongatus*.

G. corpore subcylindrico elongato; maxilla inferiore longiore.

Corps allongé, subcylindrique, arrondi, délié, couvert de petites écailles fort adhérentes, d'un brun clair sur le dos, argenté sur les côtés et le ventre; tête grande; museau arrondi, sillonné en-dessus; mandibule courte, garnie de plusieurs rangées de très-petites dents; mâchoire plus longue, armée d'un seul rang de dents aiguës, grosses, distantes les unes des autres; les intermédiaires mobiles; palais hérissé de neuf longues pointes aiguës; gosier muni de quatre osselets garni d'aiguillons; langue étroite, lisse, arrondie en pointe; narines doubles, situées dans une échancrure, à côté des yeux; opercules à une seule plaque anguleuse; ligne latérale, formée par des petits traits en forme de chaînons entrelacés les uns dans les autres; elle est courbe à son origine, et droite ensuite; membrane branchiale à 7 rayons; première nageoire dorsale triangulaire, en a 10; la seconde, liserée de noirâtre, avec une grande tache noire au bout, en contient 82; anale blanche, bordée de noirâtre, 76; chaque jugulaire, 6; ceux du milieu déployés en filamens; chacune des pectorales, 18; caudale ronde, 38.

La femelle, peu différente, est pleine d'œufs vers la fin du printemps.

Long. 0,900. Larg. 0,040. Séjour, grandes profondeurs. Appar., toute l'année.

Ce gade, qu'il faut placer dans le sous-genre des lottes, établi par M. Cuvier, diffère de la grande morue de Duhamel, p. 2, s. Ire, c. 8, pl. 25, fig. 1re, ainsi que de l'*azollus longus*, de Willugh, t. IV, m. 2, n° 2, avec lesquels il a les plus grands rapports, par son corps plus délié, par sa mandibule toujours plus courte que la mâchoire, par la forme de ses nageoires, le nombre des rayons, ainsi que par la disposition des dents et les teintes qui le colorent; la chair est blanche et d'un bon goût.

TURBOTS, *RHOMBUS*. (Cuv.)

8. T. UNIMACULÉ. *R. unimaculatus*.

C. squamis ciliatis; macula rubra, nigro cincta in medio corpore.

Corps ovale oblong, couvert de petites écailles fort adhérentes,

chacune hérissée de deux cils aigus; une légère teinte jaune sale, variée de brun violâtre, avec des traits inégaux et des points noirs, colorent sa partie supérieure; celle de dessous est d'un rouge de chair pâle, avec des écailles blanches assez rudes; tête proéminente; museau protractile; ouverture de la bouche grande; mâchoires garnies de dents en velours; yeux très-rapprochés, entourés de petites pointes; iris doré; prunelle bleuâtre; ligne latérale courbe jusqu'au-dessus de la pectorale, droite ensuite; une grande tache rouge, ocellée de noir, et située au milieu du corps à 20 millimètres au-dessus de la base de la queue; nageoires pointillées de noir; la dorsale contient 78 rayons; le premier délié en très-long filament, bifide au sommet; l'anale en a 72, elles se réunissent à celle de la queue, qui en a 15; thoracique, 6; la pectorale de dessus, 14; le premier fort long; celle du dessous n'en a que 10; membrane branchiale, 7 de chaque côté.

La femelle est plus terne et un peu plus grosse.

Long. 0,122. Larg. 0,064. Séjour, région des algues. Apparit., octobre.

Si l'on se figure la tête de l'arnoglossum de Rondelet, la forme du corps du turbot, les teintes et presque la vestiture de la pégouse, à laquelle on ajoute une grande tache ocellée, l'on se formera une idée exacte du poisson que je viens de décrire.

9. T. ÉLÉGANT. *R. candidissimus.*

R. Corpore candidissimo; rubro punctato, maxilla inferiore longiore.

Corps ovale, arrondi, aplati, couvert de très-petites écailles peu apparentes, d'un blanc transparent, bordé sur le pourtour de sa partie supérieure d'une ligne d'un rouge carmin; tête proéminente; museau protractile, arrondi; ouverture de la bouche petite; mâchoires garnies de fines dents; l'inférieure un peu plus longue que la supérieure; yeux relevés, placés sur une même ligne; iris noisette; opercules composés de deux pièces arrondies; ligne latérale droite, d'un blanc opaque, avec une tache rhomboïdale de la même couleur à son origine; nageoires dorsale et anale, ornées chacune de cinq taches rouges; la première commence au-dessus des yeux, terminée à la base de la queue; elle contient 46 rayons liserés de rougeâtre; l'anale en a 28; chaque jugulaire, 5; chacune des pectorales, 9; la caudale ronde, 11, et la membrane branchiale, 3 de chaque côté.

La femelle, semblable au mâle, est pleine de quelques œufs en mai.

Long. 0,060. Larg. 0,030. Séjour, endroits vaseux. Apparit., mai, juin.

Ce petit pleuronecte, semblable à de la gelée, quoique dans son état parfait, n'est point décrit dans les ouvrages d'Ichtyologie que j'ai à ma disposition; il vit en paix avec l'athérine naine, dans les moyennes profondeurs vaseuses de notre côte.

PORTE-ECUELLE, *LEPADOGASTER.*

10. P. cilié. *L. ciliatus.*

L. corpore griseo virescente nigro maculato; operculis maculis ovatis cœruleis.

Corps d'un gris verdâtre, parsemé de taches rondes formées par une réunion de très-petits points noirs; tête aplatie, terminée par un long museau, arrondi sur le devant; bouche ample; mâchoires garnies de petites dents pointues; l'inférieure est presque égale à la mandibule; œil gros; iris d'un rouge cuivreux; nuque parsemée de points couleur azur, et traversée en divers sens par des lignes d'un bleu céleste; appendices des narines garnis de petits filamens; opercules ornés de deux belles taches indigo, cerclées de brun; disque ventral scabreux; nageoires liserées de rouge vif; la dorsale a 18 rayons; anale, 10; caudale ronde, 20; chacune des pecto-thoraciques, 4; chaque pectorale, 18; membrane branchiale, 4.

On trouve une variété parsemée de taches jaunâtres.

Long. 0,045. Larg. 0,009. Séjour, dans le sable. Appar., juillet.

Ce genre, aussi singulier par ses habitudes que par la forme et la position de ses nageoires, ne renfermoit, jusqu'à l'époque de mon travail sur les poissons de Nice, qu'une seule espèce qu'on avoit placée parmi les cartilagineux. Dans les dix poissons que j'ai le premier fait connoître, j'ai remarqué à tous, comme je l'ai avancé dans le temps, un vrai système osseux.

11. P. nageur. *L. natator.*

L. corpore luteo pellucido; rubro nigroque punctato, operculis maculis oblongis violaceis, cœruleo cinctis.

Corps légèrement teinté de jaune transparent, pointillé de noir et parsemé de taches rouges; tête aplatie, museau court, arrondi; mâchoires égales, garnies de petites dents aiguës; œil gros; iris doré; appendices des narines filiformes; nuque traversée de petites bandes de couleur aigue-marine; opercules ornés de deux grandes

grandes taches violettes, entourées d'un cercle bleu azuré; disque rougeâtre; nageoires tachetées et liserées de rouge; dorsale contient 21 rayons; anale, 10; caudale terminée en pointe, 14; chaque pecto-thoracique, 4; chacune des pectorales, 18; membrane branchiale, 3.

Long. 0,046. Larg. 0,008. Séjour, endroits sablonneux. Appar., septembre.

Quoique la manière de nager des porte-écuelles soit forcée, étant obligés de mettre en mouvement toute la partie postérieure de leur corps de droite à gauche, *et vice versâ*, cependant l'espèce que je viens de décrire m'a paru nager d'une manière plus vive que toutes celles que j'ai observées sur nos rivages.

12. P. MIRBEL. *L. Mirbeli.*

L. corpore lutescente pallido; dorso lineis duobus longitudinalibus pellucidis notato.

Corps presque aplati, coloré de jaune pâle, avec de petits points obscurs; partie supérieure du dos, traversée longitudinalement par deux bandes transparentes, qui vont aboutir à une tache ronde, située au-dessus de la nageoire dorsale; museau court, arrondi en pointe; nuque aplatie; mâchoires égales; iris doré; disque roussâtre; nageoire dorsale contient 6 rayons; anale, 5; toutes les deux sont séparées de la caudale qui est arrondie, et en a 13; chaque pecto-thoracique, 3; chacune des pectorales, 12; membrane branchiale, 3.

Long. 0,030. Larg. 0,005. Séjour, vase profonde. Apparit., novembre.

Cette belle espèce doit être placée dans la seconde division qui renferme les porte-écuelles sans appendices sur les narines.

VOGMARES, *BROGMARUS.*

13. V. D'ARISTOTE. *B. Aristoteli.*

B. corpore elongato, compresso, argentato; dorso trimaculato; cauda truncata.

Corps allongé, comprimé en épée, diminuant insensiblement vers la queue, couvert d'une poussière argentée, et orné le long de l'origine du dos de trois grandes taches noires chatoyantes; tête petite, comme tronquée du côté de la nuque, qui est ombrée de noir; bouche médiocre, protractile; mandibule tranchante, sinuée, armée en dedans de trois à quatre petites dents aiguës, mobiles,

inégales; mâchoire longue, hérissée de sept dents beaucoup plus grosses; palais lisse; narines marginales; œil grand, fort près du sommet de la tête; iris argenté, prunelle d'un noir brillant; opercules composés de cinq plaques inégales, striées, demi-osseuses, diversement rayonnées et ciselées en relief; branchies rapprocheés; ligne latérale formée de petites pointes relevées, un peu courbe à son orgine, droite ensuite; anus oblong; abdomen garni dans toute sa longueur de deux rangées de petites protubérances rudes, qui deviennent plus longues et aiguës au-dessous des pectorales, se changent en aiguillons vers l'extrémité de la queue; nageoires composées d'une membrane rouge cinabre, avec des rayons articulés; la dorsale commence près la nuque, se prolonge jusqu'assez près de la caudale; elle contient 176 longs rayons; les premiers courts, isolés, semi-aiguillonnés; chaque pectorale en a 10; la caudale subtriangulaire, tronquée à la sommité, en a 7, et la membrane branchiale, 6 de chaque côté.

Je ne connois point la femelle.

Long. 1,000. Larg. vert. 0,115. Séjour, entre deux eaux. Appar., mars, septembre.

Les premières notions que l'on a sur ce beau poisson, sont dues au grand Aristote. Rondelet en fait mention : *Pisces plurimi pinnas quaternas habent, longi autem ut angilla, binas juxta branchias et mugiles lacus sipharam similiter et quæ tenia dicitur.* Il paroît que, depuis lors, aucun ichtyologiste n'a rien ajouté au peu de connoissances que l'on en avoit pour le distinguer des autres poissons de la famille des ténioïdes.

GYMNETRE, *GYMNETRUS.*

14. G. Long-rayon. *G. Longi-radiatus.*

G. corpore elongato, compresso, argentato, griseo maculato; pinnis roseis radio primo dorsali, ventralibusque elongatis.

Corps allongé, comprimé, conservant dans presque toute son étendue le même diamètre, couvert de fines écailles brillantes, argentées, marqué d'un nombre considérable de taches plombées ou grisâtres, arrondies, régulièrement espacées, et disposées sur huit rangées assez confondues pour ne pas paroître des raies; museau fort court; tête petite; front tranchant; œil petit; iris nacré; bouche peu fendue; mandibule profondément échancrée à son sommet, très-extensible; mâchoire très-courte, armée de très-petites dents à peine sensibles; palatin et vomer lisses; narines doubles; opercule composé de trois pièces argentées, foibles, à

peine ossifiées, à stries rayonnantes; ouverture des ouies très-amples; ligne latérale unie s'étend depuis la nuque, et descend pour accompagner la région ventrale qui est lisse; celles du dos et du ventre sont tuberculeuses; les flancs, entre ces deux régions, sont marqués de huit bandes, alternativement lisses et tuberculeuses; membrane branchiale contient 6 rayons; la nageoire dorsale, d'un beau rose, commence en avant de l'œil, s'étend jusqu'au bas de la queue, en contient 246; le premier très-fort, solide, déployé en long filament libre au-dessus de la membrane; les pectorales transparentes, à base horizontale, ont 11 rayons chacune; les ventrales ont un long rayon osseux, arrondi en forme de baguette, ayant une très-petite membrane à sa base, avec deux ou trois vestiges de rayons à peine apparens; la caudale, longue, subtriangulaire, en a 9 ramifiés.

Long. 1—0,720. Larg. vert. 0,115. Séjour, endroits graveleux. Apparit., avril, mai.

Cet acanthoptérygien ne seroit-il pas le trachipterus de Gouan, que M. Cuvier a compris, mais avec doute, parmi les genres de la famille des ténioïdes.

BLENNIE, *BLENNIUS*.

15. B. Graphique. *B. Graphicus*.

B. corpore luteo rubescente; fasciis transversis lateralibus cœruleis; appendicibus elongatis, ciliatis.

Corps allongé, comprimé sur les côtés d'un jaune rougeâtre, finement pointillé de brun, agréablement varié de petits traits d'un bleu d'azur, qui forment différens groupes; tête presqu'arrondie; opercules bariolés de petites ondulations d'un bleu céleste; bouche étroite, garnies de petites dents; les latérales droites, épaisses; œil rond, garni en dessus d'un long tentacule subulé, ayant chacun deux appendices à leur base; iris d'un rouge doré; ligne latérale droite ne s'étend que jusqu'aux nageoires pectorales, et disparoît ensuite; nageoire dorsale, variée de vert, de jaune et de rougeâtre, contient 32 rayons; anale 20; chaque pectorale, 15; chacune des thoraciques, 2; caudale, 10; membrane branchiale, 5.

La femelle est pleine d'œufs en juillet.

Long. 0,090. Larg. 0,018. Séjour, dans les rochers de nos bords. Apparit., mai, juillet.

Cette espèce diffère du blennie paon, avec lequel il a les plus grands rapports, non-seulement par le ton des couleurs, les taches

des opercules, la forme des dents latérales, et par ses tentacules ramifiés, mais encore par la privation de la huppe, par le nombre des rayons, et les mouvemens plus svelte de sa natation.

16. B. TÊTE ROUGE. *B. Erytrocephalus.*

B. corpore griseo virescente; capite ruberrimo; pinna dorsali radiis duobus elongatis.

Corps allongé, subaplati, comme nu, d'un gris verdâtre, parsemé de petits points obscurs; tête assez grosse, d'un beau rouge minium; œil proéminent, bleuâtre; cils garnis de longs tentacules simples; bouche grande, garnie d'une rangée de dents pressées les unes sur les autres, les deux latérales de chaque mâchoire plus longues et crochues; opercule rouge à une seule pièce; ligne latérale à peine apparente à son origine : elle suit la région du dos; nageoires variées de vert clair, parsemées de petits points; dorsale contient 35 rayons, les deux premiers déliés en long filament; chaque thoracique, 2; chacune des pectorales, 14; anale, 24; caudale ronde, 12; membrane branchiale, 5.

La femelle est semblable au mâle : elle pond ses œufs en juillet.

Long. 0,110. Larg. 0,027. Séjour, dans les rochers. Apparit., au printemps.

J'ai donné dans le temps le nom de *tête rouge*, à cette belle espèce, à cause que c'est un de ses caractères les plus frappans.

GOBIE, *GOBIUS.*

17. G. COLLONIEN. *G. Collonianus.*

G. albido, luteo aurantiaco variegato; pinna dorsali prima elongata.

Corps allongé, subarrondi, couvert de petites écailles fort adhérentes, d'un blanc luisant, mêlé de jaune orange, avec un nombre infini de petits points noirs, qui forment à des intervales presque égaux des bandes circulaires; tête avancée; museau arrondi; mâchoires armées de très-petites dents aiguës, l'inférieure beaucoup plus longue que la supérieure; œil assez gros; opercule et préopercule finement pointillés de noir; ligne latérale à peine visible, droite; première nageoire dorsale très-haute relevée (ce qui le distingue particulièrement de tous ses congénères), est bariolée de jaune, de bleu, avec des bandes transversales blanches : elle contient 7 rayons; seconde dorsale, moins longue, transpa-

rente, en a 10; chaque pectorale, 19; la thoracique, 12; l'anale, 10; la caudale, 16; la membrane branchiale, 5.

Long. 0,070. Larg. 0,014. Séjour, rivage graveleux. Apparit., mars.

Ce gobie est très-différent de tous ceux que j'ai décrits dans mon Ichtyologie de Nice; je ne trouve pas non plus que les ichtyologistes qui se sont occupés des poissons de la mer Méditerranée aient fait mention de cette espèce.

PARALEPIS, *PARALEPIS.*

18. P. CORÉGONOÏDE. *P. coregonoides.*

P. corpore elongato, compresso, argentato; rostro elongato; mandibula breviore; maxilla inferiore elongata.

Corps allongé, comprimé sur les côtés, arrondi sur le dos, couvert de petites écailles argentées qui se détachent aisément, de manière qu'il paroît toujours nu : il est alors couleur lilas pâle, nuancé de noir sous le ventre; museau très-long; nuque traversée par deux arêtes; mandibule courte, arquée, garnie d'un rang de très-petites dents; mâchoire plus longue et plus étroite que la mandibule, hérisée d'une même rangée de dents, dont les deux du devant plus grosses et crochues; langue libre, nacrée, garnie sur son pourtour de pointes aiguës; palais lisse au milieu, couvert de chaque côté par un osselet hérissé d'aiguillons; orifice des narines arrondi; œil rond; iris argenté; opercules à une seule pièce, colorées de diverses nuances métalliques; ligne latérale commence près des yeux; se courbe un peu sur l'opercule, et s'étend ensuite en ligne droite le long du dos; anus situé en dessous des ventrales; nageoires incolores; chaque pectorale contient 12 rayons; chacune des ventrales, 9; première dorsale courte, 9; seconde bleuâtre subadipeuse; anale, 22; caudale fourchue, 26; membrane branchiale, 6.

La femelle est semblable au mâle.

Long. 0,230. Larg. 0,024. Séjour, plaines argileuses. Apparit., mars, avril.

Ce poisson, très-mal décrit et figuré par Rondelet, l. 8, c. 11, p. 186, a une chair molle d'un blanc rougeâtre pâle, qui n'est ni savoureuse ni succulente; son estomac et les parois de la cavité abdominale sont noirs; sa vessie natatoire est fort longue; ses intestins fort minces.

19. P. SPHYRÉNOÏDE. *P. sphyrenoides.*

P. corpore sublanceolato, margaritaceo; rostro obtuso; maxillis equalibus.

Corps allongé, sublancéolé, comprimé, et rétréci sur le devant en un museau pointu et obtus; dos d'un blanc transparent dénué d'écailles; côtés latéraux couverts d'une poussière nacrée, chatoyante; ventre argenté, avec une bande longitudinale noire; tête subarrondie; nuque sillonnée; bouche grande; mâchoire égale à la mandibule : celle-ci garnie d'une rangée de très-petites dents aiguës, crochues, placées étroitement les unes à côté des autres; mâchoire inférieure armée de grosses dents mobiles, accompagnées d'autres plus petites; langue libre argentée; gosier hérissé de pointes; narines doubles; œil grand; iris d'un bleu argenté; opercule à deux pièces subarrondies, argentées, variées de bleu et de lilas; ligne latérale droite, festonnée; ouverture des ouies amples; anus placé plus près de la queue que de la tête; nageoires transparentes; chaque pectorale contient 10 rayons; chacune des ventrales, 9; première dorsale, 10; anale falciforme, 30; seconde dorsale subadipeuse; caudale fourchue, 18 : elle est garnie de pointes de chaque côté; membrane branchiale 7.

Long. 0,270. Larg. 0,009. Séjour, plaines sablonneuses. Appar., avril, mai.

CITULE, *CITULA.* (Cuv.).

20. C. BANKS. *C. banksii.*

Corps ovale, oblong, épais, couvert d'écailles subarrondies, fort adhérentes à la peau : une belle couleur azurée, glauque, jaune et gorge de pigeon, règne sur son dos; les côtés latéraux resplendissent de l'éclat de l'argent; le ventre est coloré de rose nuancé de violet, sur un fond brillant de l'éclat du platine; tête grande; museau assez long, arrondi; nuque surmontée d'un petit renflement; narines orbiculaires; œil petit; iris argenté; bouche grande; mandibule plus longue que la mâchoire; lèvres épaisses; dents petites, arrondies, placées sur deux rangs sur le devant, et un seul sur les côtés; langue et palais lisses; gosier garni de plusieurs rangées de pointes obtuses; opercules composés de trois lames, la dernière arrondie divisée en deux pièces, et ornée d'une belle tache noire; ligne latérale courbe jusqu'à l'extrémité des pectorales, s'étend ensuite en ligne droite, en se relevant insensiblement par de petites plaques carrées, carénées et aiguës,

jusqu'à la queue; nageoires du dos et de l'anus, pouvant se cacher dans une fossette longitudinale assez profonde, qui est bordée de chaque côté d'une membrane solide d'un beau jaune doré; la première dorsale est jaunâtre, contient 7 rayons aiguillonnés: les trois du milieu sont les plus longs; une longue pointe aiguë, isolée, est située entre celle-ci et la seconde dorsale, qui est composée de 24 rayons ramifiés : le premier et le dernier, déployé en filament; les nageoires thoraciques peuvent se cacher dans une rainure : elles ont 5 rayons chacune; l'anale est précédée de deux aiguillons avec une membrane : elle contient 21 rayons, le dernier fort long; les pectorales sont fort longues, d'un beau jaune doré, en ont 24 chacune; la caudale fourchue, 48; et la membrane branchiale, 7.

Long. 0,600. Larg. 0,096. Séjour, moyennes profondeurs. Apparit., mai.

Souvent la nature abandonnant sa marche de gradation insensible pour passer de la formation d'un être à un autre, sans rien altérer ni confondre, elle ne fait que réunir la forme et les caractères de deux genres différens pour en constituer un nouveau. Le beau poisson que je viens de faire connoître, et qui doit être placé dans le nouveau genre Citule établi par M. Cuvier, en offre un exemple. En effet, son ensemble présente la moitié de la forme antérieure d'un centronote, et la partie postérieure d'un caranx. La chair de ce poisson est ferme, tendre, et d'un goût délicat.

SUITE DE L'ESSAI

SUR LE VOL DES INSECTES,

Extrait d'un Ouvrage présenté à l'Académie royale des Sciences, le 28 février 1820;

PAR M. J. CHABRIER,

Ancien officier supérieur.

DES ÉLYTRES DES COLÉOPTÈRES.

L'EXTRÉMITÉ basilaire de chaque élytre porte une grosse apophyse en forme de cou ou de manche, derrière laquelle se

trouvent deux osselets radicaux; le dernier a quelques rapports avec l'ongulaire des hyménoptères (*Voy.* la Planche). C'est par l'intermédiaire de ces pièces que l'élytre s'articule sur la clavicule scutellaire, au point de réunion de celle-ci et de l'écusson. Les muscles propres des élytres, tous très-grêles et placés sur les faces internes des parties latérales et supérieures du mésothorax, ouvrent et ferment ces élytres au moyen des osselets radicaux : plusieurs de ces muscles servent aussi d'auxiliaires dans le mouvement des élytres qui a rapport au vol.

Toutes les précautions ont été prises pour que les élytres ne se dérangent pas étant fermées; dans ce cas, le cou entre dans l'entaille qui est sur le sommet de la clavicule scutellaire, et le côté interne de leur base est reçu dans une espèce de rainure pratiquée en dessous et de chaque côté de l'appendice, ou angle postérieur de l'écusson. Quant à leur participation au vol, elle ne peut être douteuse, quoique foible; car l'écusson auquel elles tiennent étant lui-même fortement articulé avec les côtés écailleux du cou du dorsum, et étant entraîné dans tous les mouvemens de ce dernier (ou se haussant et s'abaissant avec lui), les communique aux parties internes de la base des élytres qui lui sont attachées, d'où suit l'abaissement et l'élévation alternatifs des parties externes coïncidant avec les mouvemens des ailes.

Dans les hannetons, chaque aile, en volant, paroît décrire un arc de plus de 200° cent.; tandis que celui tracé dans le même temps par les élytres est peut-être au-dessous de 50° cent.

Le mouvement des élytres dans le vol paroît être proportionnel à la distance qui sépare ces élytres du foyer de la force motrice; de plus, il doit être borné en avant et en haut par le prothorax.

Les élytres des orthoptères sont mues, dans le vol, par leurs muscles propres, et sans aucune influence étrangère.

Des muscles du vol.

Dans tous les insectes, *les muscles du vol* se distinguent de ceux des autres fonctions par leur masse considérable, remplissant plus ou moins le tronc alifère; par leur longueur, au moyen de laquelle ils peuvent fournir une grande étendue de contraction, dont ils ont besoin pour condenser convenablement l'air intérieur, et permettre ensuite sa dilatation; par une couleur plus foncée tirant sur le rougeâtre; par des faisceaux de fibres très-distinctes, fortes, longitudinales, et parallèles entre elles; par la direction uniforme de ces faisceaux qui, n'ayant aucune obliquité

obliquité et tirant tous également dans le sens suivant lequel le mouvement doit se faire, ne perdent aucune partie de leurs forces. Ces muscles n'ont point de tendons qui pénètrent dans leur épaisseur et les terminent; en conséquence, ils n'ont point de ventre. Leurs fibres s'insèrent, le plus souvent, immédiatement aux parties solides à mouvoir, ou au côté concave d'une sorte de petites cupules surmontées d'un tendon écailleux, ayant la même direction que les faisceaux des fibres. Ils sont parfaitement indépendans les uns des autres, et les ailes pourroient en être mues séparément: ce qui arrive dans quelques espèces; mais, le plus souvent, comme chaque paire d'ailes n'a qu'un dorsum, par l'intermède duquel elle est mise en mouvement, il s'ensuit qu'après la mort récente d'un insecte, si l'une de ses ailes est remuée au moyen d'une action extérieure exercée sur elle, ce mouvement peut être communiqué au dorsum, et par suite à l'aile opposée.

Les insectes dont le vol est puissant ont une organisation appropriée à cette faculté, bien supérieure à l'organisation de ceux dont le vol est foible. Dans les premiers, l'intérieur du tronc est presque tout rempli par les muscles du vol; ceux des pattes mitoyennes et postérieures sont généralement petits et occupent peu de place; la partie du tube alimentaire qui les traverse est droite, grêle, et ne paroît être qu'une continuation de l'œsophage; c'est le contraire chez les autres; ces muscles, dans quelques scarabées et sauterelles, ont le tissu de leurs faisceaux très-lâche, et ils laissent un grand vide au milieu de la poitrine dans lequel le tube alimentaire s'élargit.

Quand tous ces muscles qui font bondir le tronc, ou qui le dépriment, sont ôtés, il ne reste plus sur les côtés de ce tronc que de très-petits muscles servant à étendre ou à replier les ailes, et à leur donner le degré d'obliquité convenable dans le vol. Cependant les coléoptères, les orthoptères, les hyménoptères porte-scie et les lépidoptères, présentent encore sur les côtés du tronc des muscles assez forts auxiliaires de ceux du vol, parmi lesquels se trouvent quelques muscles des jambes.

En général, ces muscles ont à peu près la même disposition et la même forme; aucun (excepté chez les libellules), n'agit immédiatement sur les ailes; mais ils les meuvent par l'intermédiaire du dorsum et par d'autres leviers particuliers: quelques petits muscles servant aux mouvemens accessoires remplissent leurs fonctions en s'insérant aux membranes ligamenteuses de la partie axillaire des ailes.

Parmi les principaux de ces muscles, les uns occupent la région

moyenne, supérieure et longitudinale du tronc; considérés par rapport à leur position, je les nomme *muscles dorsaux*, et par rapport à leurs fonctions les plus importantes, on peut les appeler *dilatateurs du tronc* ou abaisseurs des ailes. Leur direction est longitudinale, ils sont fort inclinés en avant, et leur insertion supérieure a lieu sur la partie antérieure du tiers mitoyen et longitudinal de la voûte du dorsum; l'autre moitié de cette portion de voûte, ou du moins une partie, restant libre, excepté chez quelques hyménoptères, tels que les bourdons, les abeilles, etc., où cette insertion occupe toute l'étendue de la région moyenne du dorsum. Cependant, chez les coléoptères, les criquets, les fourmilions, etc., les fibres de ces muscles étant parallèles au sommet de la voûte du dorsum ne peuvent s'y attacher : en conséquence ils s'insèrent en avant au prædorsum. En arrière ces muscles sont attachés au costal dans tous les insectes (excepté les libellules); ne touchant ainsi nullement à la conque pectorale, ils agissent principalement sur le dorsum qu'ils haussent, et dont ils augmentent la largeur au dépend de la longueur; par là, ils raccourcissent en même temps le tronc alifère dans le sens antéro-postérieur, l'élargissent, et ajoutent à sa hauteur : ce qui sera expliqué. Ces muscles sont au nombre de deux seulement dans la plupart des insectes, se touchant par leurs faces internes, et leur jonction se trouvant dans la ligne médiane et longitudinale du tronc. Leur action paroît s'exercer à peu près également sur leurs deux points d'attache.

Immédiatement au-dessous de ces muscles est le canal par où passe le tube alimentaire : ainsi leur disposition presque horizontale étoit nécessaire, non-seulement pour dilater le tronc et abaisser les ailes, mais encore pour protéger l'intestin qui ne peut être lésé par leur contraction.

Souvent les dorsaux ont des auxiliaires dans des muscles que je nomme *pectoraux*, et qui se trouvent sur les côtés de la conque pectorale : les principaux sont en avant. Ils ne s'insèrent point au dorsum, mais à des parties écailleuses situées en avant et au-dessous de la base des ailes.

Les autres muscles principaux, qui sont les *constricteurs du tronc*, ou les releveurs des ailes, sont sur les côtés de ce tronc (muscles *sternali-dorsaux* et *costali-dorsaux*).

Les sternali-dorsaux sont inclinés en avant, mais moins que les dorsaux; ils le sont aussi en dehors, excepté chez les criquets et les bourdons, s'attachant en bas à la portion sternale de la poitrine où ils se touchent dans beaucoup d'insectes, et s'insérant en haut

aux moitiés antérieures des parties latérales de la voûte du dorsum; s'écartant ainsi pour laisser entre eux les dorsaux, ils figurent un V incliné en avant dans le sens de sa largeur. Généralement leur insertion supérieure est allongée dans le sens longitudinal, tandis que leur attache inférieure est presque circulaire. Chez les abeilles, les bourdons et autres hyménoptères seuls, l'insertion supérieure occupe en entier les deux parties latérales du dorsum.

Une telle disposition des sternali-dorsaux est très-propre à la dépression, au rétrécissement, et à l'allongement du tronc alifère; c'est l'effet que doivent produire nécessairement des muscles qui tirent les parois du tronc, et avec eux les appuis des ailes de dehors en dedans et de haut en bas. Leurs fibres les plus latérales agissant sur le dorsum par un long bras de levier, contribuent surtout au rétrécissement du tronc, conjointement avec les ligamens élastiques dont nous avons déjà parlé.

Les *costali-dorsaux* n'existent pas dans tous les ordres : ils sont un peu plus inclinés en avant que les sternali-dorsaux; mais ils ne le sont point en dehors, vu qu'ils s'insèrent au dorsum et au costal, à côté des dorsaux proprement dits.

Les muscles releveurs des ailes forment plusieurs portions distinctes dans les coléoptères; de même chez quelques hyménoptères porte-scie, et chez les lépidoptères. Les diptères ont trois muscles releveurs bien séparés de chaque côté.

Chez plusieurs insectes (hémiptères, hyménoptères porte-scie, lépidoptères), les ailes inférieures qui ont des releveurs particuliers n'ont point d'abaisseurs propres.

Il n'y a de vraie exception à cet arrangement général des muscles du vol que pour les libellules : mais elle est presque complète; là, tous les muscles du vol ont une forme cylindrique et sont inclinés en arrière; les abaisseurs s'insérant aux ailes sont sur les côtés du tronc, à la partie sternale desquels ils s'attachent; et les releveurs occupent le milieu. Ainsi les muscles dorsaux des autres insectes n'existent point chez les libellules. Tous ces muscles s'insèrent en haut au côté concave d'une petite cupule écailleuse surmontée d'un tendon, par l'intermédiaire duquel les abaisseurs s'attachent directement aux ailes (1), et tous sont environnés d'une

(1) Que l'insertion musculaire ait lieu sur la surface concave d'une cupule ou sur la surface saillante d'un tendon, il est clair que la nature aura atteint également son but qui est d'augmenter les surfaces d'insertion en diminuant les espaces.

pellicule noirâtre et de cellules aériennes arrangées symétriquement, que je n'ai vues à nul autre insecte.

Les libellules n'ont point de ces muscles qui ne servent qu'à déployer et à replier les ailes, attendu que ces dernières restent toujours étendues, et sont unies intimement avec leur base respective de manière à ne former avec elle qu'une seule pièce.

Beaucoup d'insectes, parmi lesquels se distinguent les libellules, quelques hyménoptères et des papillons, présentent des muscles releveurs de l'abdomen assez puissans.

Les muscles des pattes doivent en partie la force qui nous étonne, aux étuis ou gaînes de matière cornée très-solide qui les renferment; attendu que ces muscles, dans leurs contractions, s'appuyant contre les parois de ces gaînes, en reçoivent un surcroît de vigueur.

Plusieurs muscles des deux dernières paires de jambes, muscles qui se trouvent dans le tronc mêlés avec ceux du vol, et que M. Cuvier a fait connoître (Anat. comp., tom. Ier, pag. 458), ne sont l'objet de quelques observations de ma part qu'autant qu'ils me paroissent servir d'auxiliaires à ceux des ailes.

Les fonctions des muscles du vol ne consistent pas seulement à mouvoir les ailes; mais afin d'obtenir de ce mouvement le résultat nécessaire, ces muscles doivent encore dilater le tronc et le resserrer tour à tour, et mettre en exercice l'élasticité des tégumens et de l'air intérieur.

Usages de l'air intérieur dans le vol.

Nous pouvons affirmer que la compression et la dilatation alternatives du tronc du corps, dans tous les volatiles, sont deux conditions sans lesquelles le vol ne pourroit s'effectuer. Voyons s'ils sont organisés de manière à obtenir ces effets.

1°. Dans tous, l'air intérieur, plus abondant que chez les autres animaux (1), est destiné (outre son usage relatif à la respiration), à être, tour à tour, condensé et dilaté dans le vol, à faire hausser subitement la partie dorsale du tronc en se dilatant et conjointement avec l'action musculaire, et à pénétrer avec force dans toutes les parties du corps où il balance la pression du fluide ambiant et garantit les viscères des effets des grands mouvemens. Celui qui est poussé dans les os des ailes, dans les tuyaux et les tiges des

(1) Les poumons des chauves-souris sont presque aussi étendus que ceux des oiseaux. (Obs. de M. de Blainville.)

pennes chez les oiseaux, et dans les trachées des nervures des ailes chez les insectes, affermit ces parties, les empêche de fléchir ou de se rompre, et tend à les soulever (1).

2°. Tous peuvent empêcher la sortie de l'air intérieur par des moyens déjà observés à l'égard des oiseaux et des chauves-souris, et que j'ai vu très-distinctement dans plusieurs insectes; entre autres, j'ai vu des valvules s'ouvrir et se fermer aux stigmates thorachiques des libellules, des mouches bleues de la viande, des syrphes, etc.

3°. Dans tous, la poitrine peut se resserrer et se dilater considérablement au moyen de la grande étendue de contraction dont sont susceptibles les principaux muscles du vol : les dilatateurs mouvant en haut la *partie dorsale du tronc* indépendamment de la *pectorale*.

« La poitrine des insectes, a dit M. Cuvier (probablement en » voyant la disposition des muscles qui la remplissent), paroît sus» ceptible de compression et de dilatation. » (Anatom. comp., tom. Ier, pag. 449.)

D'un autre côté, M. Lorry, cité par Vicq-d'Azir, avait remarqué, que « si les muscles abdominaux des oiseaux sont gênés » dans leurs fonctions par un lien dont on entoure le thorax dans » sa partie postérieure, alors ils ne peuvent agir pour rétrécir » ou pour dilater les vésicules aériennes, et l'oiseau ne peut voler. » (Je puis garantir ce fait pour l'avoir vérifié avec succès, non-seulement sur des oiseaux, mais encore sur des insectes.)

Il est certain que les corps ont plus de capacité ou de volume, étant ronds, que lorsqu'ils viennent à être aplatis ou allongés par une cause quelconque; or, la dilatation du tronc du volatile et l'augmentation de sa capacité intérieure, principales causes de l'abaissement des ailes, s'opèrent par la diminution du diamètre longitudinal du tronc, et l'accroissement du diamètre vertical et du diamètre transversal de la même partie, *tous perpendiculaires entre eux;* le tronc se rapproche donc alors de la sphéricité, et sa pesanteur spécifique est diminuée. Dans la compression au contraire (circonstance donnant lieu à l'élévation des ailes et à l'augmentation de la pesanteur spécifique), le diamètre longitudinal du tronc augmente seul et ses deux autres diamètres dimi-

---

(1) Cet air est si bien condensé dans les os, qu'il peut éteindre une lumière en s'échappant rapidement par la rupture de l'humérus. (*Expérience de Bloch, rapportée par Silberschlag.*) Bloch a vu aussi que l'insufflation de l'air par la trachée-artère, soulevoit les humérus.

nuent; conséquemment, cette partie s'éloigne de la forme ronde et perd de sa capacité. Ces deux états du tronc sont le résultat de la contraction alternative des muscles antagonistes, considérés comme releveurs et abaisseurs des ailes.

Parmi le grand nombre d'expériences que j'ai faites pour connoître le mécanisme du vol des insectes, je rapporterai la suivante : Prenons par les côtés, sans trop serrer, le tronc alifère d'un insecte quelconque nouvellement mort, et pressons ensuite sa partie dorsale de manière à la rapprocher de la pectorale, les ailes s'éleveront aussitôt; et comme on remplit par là, jusqu'à un certain point, les fonctions des muscles sternali-dorsaux, le diamètre antéro-postérieur du tronc se trouvera allongé seul, et le diamètre vertical avec le transversal seront raccourcis; la capacité du tronc sera ainsi diminuée.

Observons que, dans cette expérience, les parties latérales du tronc sont rapprochées; que le dorsum s'allonge d'arrière en avant par la diminution de sa courbure dans le sens longitudinal, et que la convexité du costal augmentant, sa partie médiane, se porte en arrière.

Maintenant, tâchons de remplacer l'action des muscles dorsaux en pressant le tronc suivant la direction de ces muscles; c'est-à-dire d'avant en arrière; par là, nous diminuerons seulement le diamètre longitudinal du tronc; mais les deux autres diamètres perpendiculaires à celui-ci seront augmentés, et avec eux la capacité de la poitrine; le dorsum s'élevera et les ailes s'abaisseront. Dans cette seconde expérience, le dorsum est courbé d'avant en arrière, et la convexité de sa partie antérieure est diminuée de manière que son milieu se hausse et que ses côtés s'écartent; la convexité du costal étant aussi diminuée, ses extrémités s'éloignent en élargissant les côtés de la conque pectorale et en soulevant le podorsum.

Cette opération, dans laquelle on agit, autant qu'il est possible, sur les parties solides, comme agiroient les principaux muscles du vol, demande des soins, surtout à l'égard des insectes dont les tégumens sont très-flexibles, vu que ces tégumens ne sont pas alors soutenus par l'air intérieur comme dans l'insecte vivant; mais elle est péremptoire, et j'ai réussi chez des insectes de tous les ordres.

On sent que, dans l'état de vie, où le corps est plein d'air, lorsque la capacité du tronc diminue, l'air qu'il renferme étant condensé, soutient les tégumens, et il est en même temps refoulé dans les ailes qu'il renforce, et à l'élévation desquelles il con-

tribue. Quand, au contraire, cette capacité augmente, l'air, en se dilatant tout-à-coup du côté libre, pousse en haut avec une extrême rapidité les parties supérieures du corps, ce qui fait baisser les ailes avec une égale vitesse.

Il est bon de faire remarquer, 1°. que la dilatation a toujours lieu du côté d'en haut ou du côté opposé, à l'appui extérieur qui est ici la résistance de l'air à l'abaissement des ailes; 2°. que l'air dégage du calorique dans le moment de la condensation; or, la chaleur qui en provient, contribue à la dilatation qui succède ensuite.

On me permettra de citer quelques observations très-délicates faites par M. Jurine de Genève, et rapportées dans l'Introduction de sa nouvelle méthode de classer les hyménoptères. Selon ce savant, dans l'état de repos, « les nervures des ailes des hyménoptères (qui sont autant de trachées aériennes susceptibles d'extension et de resserrement, communiquant avec celles qui sont renfermées dans la cavité thorachique), sont aplaties dans la partie qui répond à la face inférieure de l'aile; mais qu'aussitôt que l'insecte se dispose à voler, tout se gonfle, tout se tend; que les tubes prennent alors une forme plus régulière; que l'expansion subite de l'aile au moment où l'insecte veut prendre son vol, est un problème que l'on ne peut résoudre que par la prompte introduction d'un fluide subtil dans ces canaux. Il ne doute pas, de même que dans les oiseaux, que l'air ne passe rapidement du corps de l'insecte dans les nervures; que ces nervures ne soient dilatées par ce moyen, jusque dans leurs plus petites ramifications; que l'aile n'en soit tendue exactement comme le seroit une voile par ses cordages, et que ce ne soit une condition indispensable à l'exécution du vol dans les hyménoptères. »

S'il n'est pas facile de vérifier les observations de M. Jurine à cause de leur extrême délicatesse et faute de connoître ses procédés, on peut voir du moins avec facilité dans les gros insectes, le gonflement des membranes sous-axillaires et autres, situées à la racine de l'aile, coïncider parfaitement avec le resserrement de l'abdomen. D'ailleurs, les faits observés par M. Jurine peuvent se conclure par d'autres faits incontestables; il est sûr d'abord que dans les insectes, c'est l'élément ambiant, l'air, qui, se distribuant dans une infinité de canaux, va exercer son action sur tous les points de l'intérieur du corps (Cuvier, t. IV, p. 437); que les nervures des ailes sont des canaux humides que parcourent des trachées aériennes, communiquant librement avec celles de l'in-

térieur du tronc, ce dont on peut se convaincre en ouvrant avec précaution ces canaux en-dessous, lorsqu'ils sont de ce côté simplement membraneux; et ce qui est confirmé d'ailleurs par la facilité avec laquelle l'air du dedans, ou le liquide, déploie les ailes encore chiffonnées de l'insecte qui vient de sortir de l'état de nymphe. (Voy. *l'article* Aile, *par M. Latreille, dans le Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle; le Discours du même savant, sur la formation des ailes des insectes; et l'Opinion de M. de Blainville, sur le même sujet, dans le Bulletin de la Société philomatique.*)

Cependant l'humeur que l'insecte peut pousser avec force dans les nervures de ses ailes, doit surtout contribuer à étendre ces ailes; et comme les trachées aériennes de ces nervures sont très-difficiles à découvrir, il est possible que l'intérieur des nervures reçoive en partie l'influence de l'air à travers la membrane de la face inférieure de l'aile, lorsque cette membrane fait partie du tube formé par la nervure. En second lieu, il est également indubitable, j'en ai fait l'expérience, 1° qu'un fluide quelconque remplissant un tube, peut, dans quelques cas, augmenter les moyens de résistance de ce tube et empêcher jusqu'à un certain point sa dépression; 2°. que le volume du corps de l'insecte diminue lorsque les ailes s'élèvent dans le vol, et qu'il augmente quand elles s'abaissent. Or, dans le premier cas, l'air intérieur étant condensé, dégage un peu de calorique en même temps qu'il est refoulé avec une portion de liquide, dans les ailes dont il facilite l'élévation, tout en les rendant plus fermes; et, dans le second, sa dilatation subite du côté d'en haut, concomitante de celle de la poitrine, doit contribuer à élever à son tour le corps allégé du peu de liquide introduit précédemment dans les nervures des ailes.

Ainsi, les volatiles emploient l'air intérieur, comme les poissons, à augmenter l'élasticité de leur corps et à se mettre en équilibre avec le fluide ambiant; mais les volatiles s'en servent d'une manière plus active, et qui doit être en proportion avec la différence de densité existante entre l'eau et l'air.

Dans l'insecte parfait, de petites vésicules à parois très-minces (Anat. comp., t. IV, p. 439), sont souvent substituées aux trachées. De pareilles vésicules sont sans doute plus propres à être comprimées et dilatées tour à tour que les trachées (1). En se

(1) Cependant les trachées étant formées par des membranes soutenues par un fil élastique roulé autour en spirale (Anat. comp., t. IV, p. 437), doivent pouvoir se dilater en se raccourcissant et l'air exercer son action sur les parties humides, à travers les interstices des spirales.

remplissant

remplissant d'air, elles gonflent le corps de l'insecte, et celui-ci, en resserrant toutes ses parties, surtout son abdomen, condense ce fluide et le fait pénétrer partout avec force. Il est probable que lorsque le tronc se resserre, il existe des valvules qui empêchent le fluide aérien de rentrer dans l'abdomen.

On ne peut guère douter, 1°. que l'abdomen de l'insecte ne soit son principal organe de la respiration et surtout de l'inspiration, en voyant la nature de ses stigmates, ses mouvemens continuels de resserrement et de dilatation, et les espèces de réservoirs aériens sous la forme de vésicules souvent fort grandes qu'il renferme, et attendu que (excepté dans le vol) les diverses parties des tégumens du thorax n'ont aucun mouvement; 2°. qu'il n'introduise, en se raccourcissant et en se resserrant, de l'air dans les trachées nombreuses et les vésicules aériennes qui se trouvent dans la poitrine, d'où il peut sortir par les stigmates thorachiques. C'est cet air introduit de la sorte ou par d'autres moyens, qui est alternativement dilaté et comprimé dans le vol. Cependant, je crois que l'inspiration peut avoir lieu même par les stigmates thorachiques, dans quelques cas, tels que durant le vol, ou dans les diptères, par le mouvement des balanciers. A ce sujet, j'ai fait les remarques suivantes : 1°. le hanneton qui a été manié avec peu de ménagement, d'où est résulté l'affaissement de la partie molle ou supérieure de son abdomen, avant de s'envoler, se gonfle et tend toutes ses parties par le refoulement de l'air dans l'intérieur de son corps, dans les nervures de ses ailes et même jusque dans ses antennes, que l'on voit se déployer le plus possible. Ce besoin de s'enfler occasionne un grand mouvement dans son abdomen, dont le volume diminue et augmente alternativement; l'agitation continue de la sorte jusqu'à ce que les enfoncemens de la partie supérieure aient disparu, et quand tout est bien tendu, l'insecte s'envole; 2°. les libellules mises en liberté, après avoir été quelque temps captives, s'enflent aussi avant de prendre leur essor; leur abdomen, dont la partie inférieure porte des plis longitudinaux, susceptibles de s'étendre et de se refermer, exécute des mouvemens semblables à ceux d'un soufflet; leurs ailes s'agitent avec vitesse, à mesure que l'air y pénètre; peu à peu elles acquièrent l'élasticité et les forces convenables, et s'élancent ensuite tout-à-coup.

Du bourdonnement.

Je crois le bourdonnement produit par le superflu de l'air intérieur s'échappant avec force des stigmates thorachiques, étant

chassé en vertu de l'action des muscles constricteurs du tronc alifère et par le resserrement de l'abdomen; car l'air qui entre dans le corps lorsqu'il se dilate, n'y est pas tout consommé; il doit y avoir des organes pour sa sortie, et tous les stigmates ne me paroissent pas propres à cette dernière fonction, particulièrement ceux dont l'ouverture est au fond d'une petite concavité extérieure, comme sont les stigmates de l'abdomen. Plusieurs de ceux du tronc ayant au contraire leur ouverture particulière au centre d'une membrane convexe et tenant surtout à des pièces écailleuses entièrement libres, me paroissent être les vrais organes du bourdonnement; je les nomme *stigmates vocaux*, ou *bouches vocales*. (Voyez des observations très-intéressantes de M. le docteur Duméril, insérées dans le Dictionnaire des Sciences naturelles, art. *Abeilles*.)

Ne peut-il pas en être de même dans les insectes comme dans les oiseaux, dont plusieurs chantent durant le vol, tandis que d'autres, dans le même cas, gardent un silence continuel? En général, ce bruit annonce, par sa continuité, par la qualité du son, souvent fort grave chez certains coléoptères et hyménoptères, qu'il est formé en grande partie par l'air intérieur, se brisant à sa sortie contre des lames vibrantes; jamais les ailes, quelques rapides que soient leurs mouvemens, ne pourroient le causer seules; elles peuvent seulement le modifier par le mélange du son particulier qu'elles produisent, ou en prenant part aux ébranlemens occasionnés par les vibrations des stigmates vocaux. D'ailleurs, un fait qui me paroît sans réplique, c'est que lorsque le tronc s'élance en haut (et c'est le mouvement le plus rapide de l'insecte), en s'appuyant sur l'air par l'intermédiaire des ailes, lui seul se meut pour ainsi dire, et doit engendrer, lui et non les ailes, un son dont l'intensité est proportionnelle à la rapidité de son mouvement dans l'air, mais qui ne doit avoir aucun rapport avec le bourdonnement. Tout prouve que, dans les hyménoptères et les coléoptères, ce son passe avant de se répandre au dehors, dans une cavité qui est en-deçà des bouches vocales. Cependant, je suis loin, comme on vient de le voir, de nier l'existence d'un certain son que le mouvement alternatif du tronc et des ailes doit produire dans le vol; mais ce bruit, comme on peut l'observer dans les oiseaux et dans les libellules qui volent très-vite, n'a rien qui ressemble au bourdonnement.

Remarquons d'abord que les coléoptères, les hyménoptères et les diptères qui bourdonnent, ont, dans l'addomen, de grandes vésicules aériennes capables de fournir l'air intérieur nécessaire.

(*Voyez* les Mémoires de Réaumur, qui regarde les vésicules des deux derniers ordres comme des poumons; l'Anat. comp., t. IV, p. 439; les mots *Bourdonnement, Criquet, Sphinx*, etc., du nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle, par M. Latreille; le Discours du même savant, sur la formation des ailes des insectes, et un Mémoire de M. Léon Dufour, inséré dans le Journal de Physique de septembre 1818.)

Plusieurs auteurs, qui regardent les vibrations des ailes comme la cause unique du bourdonnement, se fondent principalement sur ce que ce bruit diminue au fur et à mesure que l'on raccourcit ces ailes. Je pense que cette diminution du son doit être aussi attribuée, dans ce cas, à ce que les tubes des nervures des ailes s'aggrandissant en s'approchant du tronc, et une partie de l'air intérieur pouvant s'échapper par là, ce fluide ne se porte plus avec la même abondance aux bouches vocales.

Ayant collé ensemble les deux ailes d'une mouche bleue de la viande, elle n'en a pas moins continué de former des sons peu différens de son bourdonnement ordinaire; alors j'ai cherché à connoître la cause, ainsi que le siége de ce bourdonnement, et je crois avoir trouvé l'une et l'autre dans la sortie de l'air intérieur par les stigmates thorachiques, surtout par ceux placés derrière et au-dessous de la base des ailes et un peu au-devant des balanciers. Ces derniers stigmates ont cela de particulier, qu'ils sont couverts par plusieurs petites écailles de la couleur des tégumens et à recouvrement les unes sur les autres; en sorte qu'ils ne sont pas faciles à trouver, quoique très-grands. Ces écailles, propres à donner de l'étendue et de la continuité au son par leurs vibrations particulières ou par leur résonnance, étant enlevées avec précaution, l'insecte peut encore voler, mais on l'entend à peine; en-dessous, on voit une membrane fendue convexe en dehors qui, à chaque fois que les ailes s'agitent, s'ouvre démesurément et laisse voir une grande cavité. Au commencement de l'hiver, je pense que cette mouche qui alors vole mollement, absorbe moins d'air que sous une douce température; que la fente de la membrane vibrante du stigmate et les écailles qui la couvrent, n'étant point sollicitées par une quantité d'air suffisante, vibrent peu, et que c'est ce qui fait que le vol s'exécute dans ce cas presque sans bruit.

Dans les syrphes que j'ai examinés, l'intérieur des deux stigmates situés au-devant du tronc et des stigmates postérieurs placés derrière les ailes, consiste en une grande cavité; l'ouverture est bordée à l'extérieur de poils courts régulièrement frisés

et serrés les uns contre les autres, couvrant une membrane susceptible de s'ouvrir et de se fermer; mais je n'ai pu faire à cet égard, sur ces insectes, sur les taons et les asiles, que des recherches incomplètes, faute d'individus frais assez grands.

Chez les hannetons, le bourdonnement est, selon moi, produit dans un appareil aérien considérable (le seul, je pense, de tous ceux de l'insecte qui soit convexe extérieurement), situé au-devant et au-dessous de la base de l'appui de chaque aile, entre les deux segmens alaires, tenant à l'un et à l'autre, particulièrement à la partie antérieure du dorsum, et caché par un appendice du bord postérieur des clavicules scutellaires, saillant en arrière et se recourbant en-dessus en forme de toit, que je nomme *opercule*. Cet appareil est composé de membranes ligamenteuses, blanches, souples et nues. Sa fente, figurant une espèce de bouche ou de glotte, placée sur le milieu de la partie convexe, est fort grande, transversale et arquée elle-même suivant sa longueur, ayant ses extrémités appuyées d'une part à la base de l'appui de l'aile, et de l'autre à la clavicule scutellaire; ses lèvres se touchant dans le repos, sont minces, leurs bords écailleux, propres à soutenir l'appareil, et que l'on peut considérer comme des rubans vocaux, se distinguent des membranes par une couleur foncée; ils sont lisses et fermes, quoique déliés, l'antérieur recouvrant l'autre de manière à résister, à raison de sa convexité et de sa fermeté, à la pression du fluide ambiant, et à céder facilement à l'impulsion de l'air intérieur; tous les deux paroissant susceptibles de vibrer.

Je ne puis dire si cet appareil est mu et tendu par de petits muscles et par des ligamens élastiques que j'ai cru apercevoir; mais il doit l'être sûrement par une sorte de ressort écailleux, tenant à la partie antérieure de la plaque fulcrale, lorsque les deux segmens alaires s'éloignent l'un de l'autre dans l'élévation des ailes; circonstance où l'air provenant de l'abdomen et se portant sur la paroi interne de l'appareil par de grandes vésicules aériennes existantes entre les muscles du tronc et les tégumens, entr'ouvre la fente et fait vibrer ses bords.

L'entrée de la cavité extérieure qui s'agrandit dans l'élévation des ailes, et qui n'est autre chose que l'espace compris entre l'opercule et le dorsum du segment postérieur, est bordée de poils épais et longs, propres à empêcher les corps étrangers d'arriver sur l'appareil. Ces poils et la paroi en forme de portion de voûte de l'opercule, doivent aussi modifier le son, le rendre plus grave et le prolonger.

M. Léon Dufour place l'organe du bourdonnement de quelques hyménoptères dans les stigmates thorachiques, situés un de chaque côté derrière l'insertion des ailes (*Mémoire cité*); ce que je suis loin de contester; mais je pense que dans les bourdons, les abeilles, les guêpes, les sirex géans, etc., le bourdonnement résulte aussi de la sortie de l'air intérieur de deux appareils aériens, moitié membraneux et moitié écailleux, situés sur les côtés de la partie antérieure et supérieure de la conque pectorale, et recouverts par des opercules qui font partie du bord postérieur du collier, et très-propres, en prenant part aux vibrations, à augmenter la durée et l'étendue du son. Chez les bourdons, l'opercule et ses bords sont tellement couverts de poils épais et fins, qu'il est difficile de les apercevoir. Ces appareils sont convexes à l'extérieur; on y voit une petite valve écailleuse en forme de calotte blanchâtre, qui, en se soulevant, laisse voir une fente figurant une glotte dont les bords peuvent vibrer et où aboutit une très-grosse trachée aussi apparente dans les sirex que dans les bourdons. La forme convexe de cet appareil et la fermeté de la valve étoient nécessaires pour résister à la pression de l'air extérieur, quoique cette valve soit très-bien disposée pour céder à la moindre impulsion du fluide intérieur. On y découvre aussi, du côté externe, une partie qui semble tenir de la nature du cartilage ou du ligament, et qui, peut-être, fait l'office de ressort.

Indépendamment de l'action de ses muscles propres, ou ligamens élastiques, qui, je crois, existent, la membrane vibrante tenant au collier et à la conque pectorale, doit être tendue naturellement quand ces deux parties s'éloignent l'une de l'autre dans l'élévation des ailes. En outre, l'air comprimé en cet endroit plus qu'ailleurs (puisque, lorsque les ailes s'élèvent, c'est la partie antérieure du dorsum qui s'abaisse le plus en se portant en avant), et dirigé vers l'appareil, doit contribuer à la tension de cette membrane, entr'ouvrir la fente et faire vibrer ses bords en se brisant contre eux; frappant ensuite contre les parois internes et concaves des opercules et contre leurs bords villeux, il imprime par là au son le caractère qui lui est propre.

Dans cette circonstance, les opercules se trouvant éloignés de leur situation de repos permettent au son de se propager à l'extérieur.

Les quatre stigmates du tronc alifère des libellules, dont les deux antérieurs sont fort grands, ne tiennent extérieurement à aucune partie libre, membraneuse ou écailleuse; ils sont entièrement à découvert; les bords de leurs ouvertures font partie des

tégumens et sont immobiles; seulement on voit en dedans le clignotement d'une valvule s'ouvrant pour permettre à l'air de sortir, ou se fermant pour l'en empêcher.

J'ai reconnu sur les criquets l'exactitude des observations de Réaumur et d'Olivier, relativement à l'organe du chant de ces insectes qu'ils placent dans deux ouvertures ovales existantes sur les côtés des prolongemens écailleux du métathorax, près de l'origine du ventre, au fond desquelles est une membrane tendue, percée d'une fente dont les lèvres peuvent vibrer. (*Voyez* le mot Criquet, par M. Latreille, dans le nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle.) Il paroît, par le mouvement des cuisses postérieures de ces insectes et par celui de leurs élytres durant le chant, que l'action d'un ou de plusieurs muscles des cuisses et du vol est nécessaire à la sortie de l'air et à la tension des membranes vibrantes; car il est difficile de croire que le simple frottement des jambes contre des élytres qui ne peuvent jamais être bien tendues puisse produire un son aussi aigu que celui que ces insectes font entendre de très-loin. D'ailleurs, les épines de leurs jambes seroient bien plus propres à déchirer les élytres qu'à les faire vibrer: mais je crois que les élytres peuvent modifier le son et participer en même temps aux vibrations des membranes et des tégumens environnans. Cependant n'ayant pu examiner cet organe musical dans des insectes frais et d'une grande taille, je ne puis présenter sur ce sujet rien de bien positif.

J'ai aussi examiné l'organe du chant des cigales que M. Latreille décrit dans le même dictionnaire, et dont il parle encore dans son discours sur la formation des ailes des insectes, p. 12. Il est contenu dans un anneau particulier, très-fort, situé entre le métathorax et l'abdomen. Considéré à l'extérieur, il semble faire partie de l'abdomen avec lequel il est fortement uni, tandis qu'il ne tient au thorax que par des membranes ligamenteuses assez lâches. Cet anneau paroît être d'une seule pièce; sa structure est assez compliquée surtout en dessous où sont des lames vibantes, trois de chaque côté, tenant toutes plus ou moins de la nature de l'écaille; les deux du fond, ou plutôt les postérieures, sont remarquables par leur transparence, par l'extrême finesse de leur écaille et en ce qu'elles paroissent susceptibles d'être tendues; les deux antérieures et inférieures sont striées transversalement et présentent deux parties, une inférieure qui est triangulaire et bombée, et une latérale qui est rentrante; et enfin, les deux lames latérales sont ovales, plissées

irrégulièrement et font parties des cavités latérales situées aux deux côtés de la base de l'abdomen. Aucun muscle ne s'y insère, si ce n'est, peut-être, les muscles dont nous allons parler, qui s'attacheroient tout-à-fait à la partie inférieure des lames striées.

Les deux muscles très-forts provocateurs du chant sont renfermés dans cet anneau; ils se touchent en bas où ils s'attachent aux deux côtés d'une crête sternale interne et longitudinale, très-saillante, située sur le milieu de la partie inférieure de l'anneau, entre les deux lames striées; il est probable que ces muscles s'attachent aussi à la partie inférieure et contiguë des lames. En haut, ces deux muscles s'écartent considérablement l'un de l'autre pour s'insérer, chacun de son côté, à une écaille ronde, fixée par des ligamens à une forte nervure figurant un arc et fortifiant la voûte formée par la partie supérieure de l'anneau. Ces muscles doivent rapprocher les unes des autres les parties latérales de l'anneau, et par là, diminuer sa capacité; ils doivent aussi tendre les lames écailleuses et vibrantes, conjointement avec l'air intérieur.

Les stigmates par où l'air s'échappe sont placés sur les côtés de la partie inférieure et postérieure de la poitrine, à l'origine des opercules, et sont pratiqués dans la base d'une espèce d'arc écailleux auquel s'attache la partie supérieure de l'anneau du chant et qui s'élève perpendiculairement aux extrémités d'une plaque, servant pour l'attache de la partie inférieure de l'anneau, et située transversalement sur la suture qui unit la portion sternale de la conque pectorale aux opercules. Ces stigmates, dont les bords sont de la sorte très-solides, et qui tiennent à la poitrine, sont recouverts par les parties latérales des opercules et surtout par les parois externes des cavités qui se voient des deux côtés de l'anneau musical, dans lesquelles le son se modifie. L'ouverture de chaque stigmate est en partie fermée par des rubans ligamenteux qui y forment une espèce de glotte et sont susceptibles de vibrer. Les lames tant plissées que tendues étant en contact avec les stigmates vocaux, partagent leurs vibrations et sont propres, par là, à renforcer et à prolonger le son, et à le rendre plus éclatant et plus continu.

Réaumur ne parle point de l'action de l'air intérieur ni des stigmates thorachiques par où il doit sortir. Cependant, le son ne pourroit être formé et surtout se propager au dehors avec éclat si tout étoit fermé.

Il est possible qu'il sorte de l'air de plusieurs *stigmates des*

sphinx atropos; j'avois d'abord pensé que leur stridulation n'avoit lieu que par le moyen du fluide qui doit s'échapper des stigmates thorachiques fort grands, qui se voient entre les deux segmens alaires, dans les membranes assez lâches servant à les unir, où des muscles puissans peuvent comprimer le tronc et où des parties écailleuses peuvent renforcer le son et lui donner de la continuité; mais les observations de M. Lorey qui, ayant vu un plus grand nombre de ces insectes que moi, place l'organe de ce bruit dans des stigmates situés aux deux côtés de la base de l'abdomen, me font douter de la justesse de mon premier aperçu. Les stigmates du tronc qui tous doivent être vocaux, ne seroient alors que les organes du bourdonnement. Je désire de me trouver un jour à portée de vérifier toutes ces choses: car les tégumens de l'abdomen de ces insectes ont généralement peu de fermeté, et les muscles qui relèvent ou abaissent cette partie, qui la meuvent à droite ou à gauche, sont même plus foibles à proportion que chez les papillons. D'ailleurs l'abdomen me paroît être l'organe spécial de l'inspiration; et ne pourroit-il pas se faire que dans le resserrement de cette partie, il s'échappe assez de fluide des stigmates indiqués par M. Lorey pour mouvoir les poils qui les couvrent. (*Voyez* l'art. *Sphinx*, par M. Latreille, dans le Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle.)

De la résistance de l'air ambiant dans le vol.

La résistance d'un fluide aux mouvemens des parties du corps animal est proportionnelle à sa densité, aux masses de ces parties, à l'étendue de leurs surfaces, à leurs formes et à leurs vitesses.

Cette résistance du fluide est très-grande à l'égard de la partie dont la pesanteur spécifique approche le plus de la sienne, ou qui a une forme propre à le retenir et une surface d'une étendue considérable à proportion de sa masse.

Il en est de même d'un corps de densité uniforme, mais dont une partie ayant moins de volume que l'autre, présente au fluide plus de surface à proportion de sa masse. (*Voyez* les expériences de Newton et de Désaguiliers.)

Ainsi d'après les lois que nous venons d'exposer, chez les animaux, ce sont les parties les plus pesantes de leur tronc ou de leurs membres qui, dans la nage ou dans le vol, pouvant surmonter plus facilement la résistance des fluides, se portent les premières en avant; et ce sont les parties les plus légères ou

qui

qui présentent de plus grandes surfaces à proportion de leur masse, qui servent à prendre le point d'appui dans ces fluides.

Le volatile ne perd de son poids dans l'atmosphère que dans la proportion de sa densité avec celle du fluide aérien; mais il parvient facilement, au moyen de la grande différence qui existe entre les masses et les surfaces de son corps et de ses ailes, et par la rapidité de ses mouvemens, non-seulement à balancer l'excédant de son poids sur celui de l'air, mais encore à se procurer une force centrifuge ascendante assez intense, pour l'emporter dans la direction qu'il veut suivre.

Les effets de la résistance de l'air sur l'aile augmentent, comme la progression de la légèreté de celle-ci, en allant de sa base à son extrémité, et d'avant en arrière; en sorte que le bord antérieur, comme étant la partie la plus ferme et la plus pesante, est celle qui descend le plus bas dans l'abaissement des ailes, ou qui se porte la première en haut et en avant, lors de leur élévation. Mais le coup d'aile, ou le mouvement qui, en élevant le tronc, donne aux ailes l'apparence de descendre, doit être prompt, pour ne pas laisser au fluide le temps de fuir.

Lorsque l'aile développée, et portée en haut et en avant, reçoit des muscles une impulsion forte et soudaine, dirigée de haut en bas et d'avant en arrière, qui tend à lui imprimer dans l'air une vitesse supérieure à celle qui lui seroit naturelle si elle tomboit librement dans ce fluide, suivant la position qu'elle a lorsqu'elle s'abaisse, et de manière à retenir, entre les barbes de ses pennes, ou par le moyen de ses plis, la plus grande quantité possible de fluide; il arrive que le mouvement qui, dans le vide, auroit lieu de haut en bas, autour de l'articulation de l'épaule, de manière à rendre mobiles les extrémités des pennes, changeant de direction par la résistance de l'air, s'opère en grande partie de bas en haut du côté de la base de l'aile, et dans le tronc du corps qui, présentant moins de surface à proportion de sa masse, est plus en état de lutter contre le fluide ambiant, et d'être la partie mobile. Les extrémités des ailes, dans ce cas, servent à prendre le point d'appui extérieur, et deviennent centres de mouvement.

Lors de l'élévation des ailes, l'air ne fait que glisser sur leurs deux surfaces, inférieure et supérieure, sans s'y arrêter; leur mouvement, dans ce cas, bien loin d'être éteint par la résistance du fluide, comme lorsqu'elles tendent à s'abaisser, est, au contraire, plus prompt que celui dont le tronc reste encore pourvu; parce que leur masse et leur vitesse étant les mêmes que dans leur abaissement, elles ne présentent plus à l'air que leur bord anté-

rieur qui, étant mince et ferme, et, de plus, leur partie la plus pesante, pénètre facilement dans ce fluide, produisant une force centrifuge proportionnelle à la masse des ailes, et à l'exiguité des surfaces qu'elles présentent à l'air dans ce cas (1); force centrifuge qui contribue, avec celle qu'engendre l'abdomen dans le même temps, à soutenir le tronc au milieu de l'atmosphère.

Les extrémités des pennes dans les oiseaux étant alors tournées en arrière sont entraînées à la suite; par conséquent, elles ne peuvent être un obstacle à la production de la force centrifuge ascendante.

Quant à l'appui que doit trouver le tronc au point où il vient de s'élancer dans l'abaissement des ailes, afin d'en servir lui-même à l'élévation de ces mêmes ailes, il le reçoit de la force centrifuge qui continue de l'animer, et de la résistance de l'air à son mouvement rapide; résistance qui se fait particulièrement sentir au-devant et au-dessous du volatile, et qui augmente proportionnellement au carré de la vitesse du vol. En effet, le volatile ayant toujours l'avant de son corps plus ou moins relevé au-dessus de la ligne de niveau, même quand il vole horizontalement (vu que son centre de gravité est au-dessous et un peu en arrière de l'attache des ailes), le milieu, en le frappant, ou le pressant obliquement en-dessous de l'avant à l'arrière, devient pour lui un point d'appui solide dans l'atmosphère. Ainsi, lorsque le tronc s'élève, les parties les plus pesantes des ailes, celles qui peuvent vaincre la résistance de l'air, sont tournées du côté d'en haut, et montent les premières avec le tronc; et les extrémités, ou les parties les plus légères, servent d'abord à prendre le point d'appui et de centre du mouvement, et sont ensuite emportées par les premières. Lors de l'élévation de ces mêmes ailes, c'est aussi les parties les plus fermes de leurs extrémités, qui se présentent les premières pour fendre l'air; car, dans les oiseaux, par exemple, les extrémités de toutes les pennes sont alors plus ou moins tournées en arrière et entraînées par les parties les plus solides et les plus pesantes qu'anime la force centrifuge.

---

(1) La force centrifuge, à l'égard des corps qui se meuvent dans les fluides, est proportionnelle à la densité de ces fluides, aux masses, aux surfaces et à la distance du centre de mouvement.

Dans l'animal elle est produite par le mouvement angulaire des parties autour de leurs articulations respectives.

Des principales conditions du vol.

Pour que le vol soit possible et que le volatile trouve dans l'air le point d'appui dont il a besoin, voici quels doivent être les principaux traits de sa conformation : 1°. Il faut qu'il y ait une grande différence dans les masses et les surfaces du corps et des ailes ; qu'une différence semblable existe aussi entre les parties antérieures et les parties postérieures, soit des ailes, soit du tronc; car l'air ayant moins d'influence sur les premières que sur les dernières, le vol en devient d'une direction plus facile ; on sent que si cette différence n'existoit pas, si la tête et la partie antérieure du tronc n'avoient pas plus de masse, et par conséquent plus de force que la queue dans l'oiseau, y compris même son abdomen ; si, de plus, les organes du vol n'étoient point placés sur ces parties antérieures et n'avoient point eux-mêmes leurs parties les plus pesantes en avant, l'animal seroit maîtrisé par les courans aériens, et ne pourroit pas se diriger en ligne directe. 2°. Il faut qu'il soit en état d'exécuter ses mouvemens avec une grande vivacité, pour que, d'une part, le fluide atmosphérique ne puisse lui échapper, et, de l'autre, pour engendrer une force centrifuge d'une intensité suffisante ; en conséquence, il doit être pourvu de substances très-élastiques et de muscles puissans capables d'en exciter le ressort, surtout lors de la compression du tronc, où leur contraction doit être considérable, à l'effet d'obtenir une condensation suffisante de l'air intérieur, et de mouvoir avec une extrême vitesse, d'abord en haut et en avant, le tronc du corps partant de l'appui pris par les ailes au milieu de l'air, et ensuite opérer également en haut et en avant le transport de ces mêmes ailes, s'appuyant à leur tour sur le tronc pendant qu'il est emporté par la force centrifuge, suite de son propre élan, et soutenu de plus par la résistance du fluide ambiant. Ce mouvement des ailes doit être d'une assez grande rapidité pour que la force centrifuge ascendante produite aussi en elles dans ce cas, proportionnellement à leur masse et à la surface contre laquelle s'exerce la résistance de l'air, entretienne, sinon le mouvement ascendant du tronc dont nous venons de parler, du moins s'oppose à l'abaissement de ce tronc autant qu'il est nécessaire. 3°. Et enfin, le centre de mouvement et la force centrifuge étant alternativement aux extrémités des pennes des ailes et au centre de gravité, et la force centrifuge étant proportionnelle aux masses et

à la distance du centre de mouvement, il s'ensuit que bien que de grandes et fortes ailes se meuvent plus lentement que des petites, cependant les premières produisent une force centrifuge ascendante plus intense, le vol devient aussi par là plus rapide.

Parallèle entre plusieurs organes du vol chez les oiseaux et chez les insectes.

Chez les oiseaux et les insectes, animaux si différens par leurs formes, on trouve néanmoins quelques rapprochemens assez naturels, soit dans la figure et quelques autres attributs des principaux organes du vol, soit dans le mode d'exécution de ce mouvement, soit dans les fonctions les plus essentielles des muscles. Nous allons tâcher de faire connoître les analogies et les dissemblances les plus frappantes. 1°. Dans les oiseaux et chez la plupart des insectes, les ailes ont à peu près la même forme et sont attachées sur les parties supérieures des côtés du tronc, plus ou moins en avant, et de manière que le corps puisse avoir dans le vol une position voisine de l'horizontalité. 2°. Les uns et les autres portent à leurs ailes des ligamens ou des nervures rétractiles, propres à faciliter le retour des ailes à leur état de repos; avec cette différence que, dans les oiseaux, le ligament élastique est dans le bord antérieur de l'aile, tandis que chez les insectes, la partie analogue tient au bord postérieur. 3°. Nous avons déjà vu que chez tous les volatiles, l'air intérieur a une distribution et des usages particuliers. 4°. Le cou et le ventre, y compris la queue chez l'oiseau; le prothorax et l'abdomen chez l'insecte, prennent plus ou moins de part au vol, soit en se portant en bas, à droite ou à gauche, soit surtout en haussant subitement, quoique d'une quantité peu sensible, leurs extrémités libres lors de l'élévation des ailes, et produisant par là un certain degré de force centrifuge ascendante. 5°. Chez les oiseaux, la principale matière élastique solide est intérieure et réside dans les os ou les entoure; chez les insectes, elle est tout-à-fait extérieure, et tient lieu de derme; ces différences en occasionnent d'autres nécessairement; d'abord, dans la position des muscles du vol, lesquels, chez les oiseaux, sont attachés sur la face extérieure de la cavité pectorale, tandis que chez les insectes ces mêmes muscles qui remplissent presque toute cette cavité, sont fixés à la face intérieure, et ensuite dans la manière d'opérer de ces muscles pour exciter le ressort des substances élastiques. 6°. Enfin, les muscles du vol situés au-dessous et un peu en arrière de la base des ailes, sont les plus forts de tous ceux du

corps, et les abaisseurs plus que les releveurs; les premiers servent aussi à dilater le tronc, et les seconds à le resserrer; mais ces muscles ne sont pas dans tous les volatiles disposés de la même manière; et la différence de force entre eux n'est pas toujours bien évidente; par exemple, chez les oiseaux, les muscles abaisseurs occupent les parties latérales, inférieures et antérieures du tronc, du côté externe des clavicules, et sont inclinés en avant et en dehors; et les principaux releveurs, inclinés de la même manière, couvrent de leurs tendons la face interne de ces clavicules; mais je ne connois dans toute l'espèce alifère que les libellules, dont les muscles du vol aient quelque chose de cet arrangement; comme chez les oiseaux, ces muscles sont placés de chaque côté du point d'appui de l'humérus; les abaisseurs s'attachant immédiatement aux ailes en dehors de ce point d'appui, et les releveurs du côté interne; tous sont disposés presque perpendiculairement aux bras de leviers sur lesquels ils agissent; tous s'inclinent plus ou moins en dehors, les uns pour dilater le tronc, les autres pour le resserrer; mais peut-être cet insecte est-il le seul parmi les volatiles où ces muscles soient au-dessous et en avant de la base des ailes, ce qui les fait pencher en arrière.

Dans le plus grand nombre des insectes, ainsi que nous l'avons déjà dit, les principaux muscles du vol ne s'insèrent point aux ailes, mais à des pièces considérables tenant aux bases de ces ailes par l'intermédiaire de petits osselets; cependant, ils penchent généralement en avant, et même plusieurs penchent en dehors; mais leur disposition n'est plus celle que nous venons de signaler; les abaisseurs occupent la région moyenne et supérieure du tronc, et ne tiennent point du tout à l'inférieure, et les releveurs se trouvent sur les parties latérales de ce même tronc, s'attachant à ses parties dorsale et pectorale. C'est surtout dans ces espèces que les muscles abaisseurs méritent plus particulièrement le nom de *dilatateurs*, et les releveurs, celui de *constricteurs*.

(*La suite au Cahier prochain.*)

DESCRIPTION
DU
CHROMATE ET DU BI-CHROMATE DE POTASSE,

PAR THOMAS THOMSON (*Annals of Philosophy, novembre* 1820);

Traduit par M. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

APRÈS avoir remarqué le peu de connaissances positives que l'on a encore acquises sur les chromates, le docteur Thomson s'occupe de la manière de les obtenir purs.

« Pour obtenir le chromate de potasse, j'ai employé la méthode recommandée par Vauquelin, il y a plusieurs années. Le chromate de fer a été réduit en poudre et chauffé pendant plusieurs heures dans un creuset avec la moitié de son poids de nitrate de potasse. La masse a été digérée dans l'eau, et le même procédé répété avec le résidu. Les liqueurs ainsi obtenues étoient jaunes et alcalines. On les a saturées par l'acide nitrique et concentrées, jusqu'à ce qu'elles ne donnassent plus de cristaux de salpêtre. Le liquide jaune n'en a plus fourni, gardé plusieurs semaines dans un lieu frais. On obtint une croûte considérable de cristaux jaunes en petites aiguilles. Ils furent séparés, redissous dans l'eau et cristallisés de nouveau. Par ce moyen, on a obtenu des cristaux de chromate de potasse qui, s'ils n'étoient pas parfaitement purs, l'étoient cependant à peu près. En dissolvant une partie de ces cristaux dans l'eau, et y ajoutant une telle quantité d'acide sulfurique, que le liquide eût une légère saveur acide, après 24 heures, on obtient des cristaux de bi-chromate de potasse en petites aiguilles régulières. Je vais maintenant décrire les propriétés de ces deux sels.

» 1°. *Chromate de potasse.* Il cristallise ordinairement en prismes à quatre pans déliés, terminés par des sommets dièdres; mais par une cristallisation lente, on peut l'obtenir en larges prismes obliques à quatre pans, terminés à chaque extrémité par des pyramides à quatre faces. Les faces du prisme font l'une avec l'autre des angles de 110° et 70°; l'inclinaison de la face de la pyramide terminée à la face correspondante du prisme, est d'en-

viron 130°. Ces mesures doivent être considérées seulement comme des approximations; car les faces de tous les cristaux que j'ai examinés, étoient trop rugueuses pour permettre l'emploi du goniomètre à réflexion.

» Ces cristaux ne sont nullement altérés par leur exposition à l'air; leur couleur est d'un jaune de citron intense, avec une légère teinte d'orange. Le pouvoir colorant de ce sel est très-grand. Un grain dissous dans 40,000 grains d'eau, forme une solution qui a une couleur jaune sensible. Si on dissout dans l'eau un grain de ce sel avec 20 grains de salpêtre, et qu'on évapore la solution, on obtient des cristaux de nitre à peu près aussi foncés en couleur que le chromate de potasse lui-même.

» Sa saveur est fraîche, amère et très-désagréable; elle se conserve long-temps dans la bouche. Je mis dans ma bouche un cristal pour le goûter; ce ne fut qu'au bout de deux jours que je perdis l'impression défavorable qu'il avoit produite. Pendant plus de 24 heures, chaque aliment avoit le goût du sel lui-même.

» Il est excessivement soluble dans l'eau; l'eau bouillante paroît susceptible de le dissoudre à peu près en toutes proportions : 100gr d'eau saturée à 15° centig., donna, par l'évaporation à siccité, 32,6 grains de chromate sec. De sorte que 100gr d'eau à 15° centig., dissolvent 48,368 de sel. Cette grande solubilité du sel rend considérable la difficulté pour obtenir ce sel en cristaux réguliers.

» Il est insoluble dans l'alcool. Sa pesanteur spécifique est de 2,6115. Il n'éprouve pas de changement, quoique gardé long-temps à une température de 226° centig. Exposé à une chaleur rouge, il acquiert une belle couleur cramoisi; mais par refroidissement, il reprend une couleur jaune de citron très-intense. Il ne peut être fondu à la plus grande chaleur d'un feu ordinaire; mais on peut le fondre dans un fourneau à vent. Dans ce cas, ce sel prend une couleur verte, et l'acide paroît être privé d'une partie de son oxigène. 100 grains de chromate de potasse, tenus $\frac{1}{2}$ heure à une chaleur rouge, perdent 32 grains de leur poids. Cette perte est probablement due à l'eau, qui ne paroît pas chimiquement combinée, mais seulement mêlée mécaniquement avec les couches dont les cristaux sont composés.

» La table suivante présente l'action d'une assez forte solution de chromate de potasse, en la mêlant avec deux dissolutions de divers sels.

1°. *Sulfate de cuivre.* Précipité rouge brun.

2°. *Sulfate de zinc.* De légers flocons paroissent d'abord et se

dissolvent par l'agitation; mais en ajoutant plus de chromate de potasse, ils deviennent permanens.

3°. *Muriate de manganèse*. Sa couleur devient plus foncée et plus rouge; mais il ne se fait pas immédiatement de précipité. Après 24 heures, il se fait un sédiment noir.

4°. *Nitrate de mercure*. Beau précipité rouge, écarlate quand il est sec.

5°. *Pernitrate de fer*. Il prend à peu près la couleur du muriate de potasse, mais il ne se fait pas de précipité au bout de plusieurs jours.

6°. *Proto-sulfate de fer*. Précipité brun floconneux, comme celui du sulfate de cuivre.

7°. *Muriate d'or*. Pas de changement après plusieurs jours.

8°. *Muriate d'argent*. Précipité rouge foncé abondant brun quand il est sec.

9°. *Muriate de platine*. Précipité rouge foncé, semblable à celui du nitrate d'argent; rouge brique quand il est sec.

10°. 11°. 12°. *Muriate de soude et rhodium. Sulfate de Nickel, sulfate de cobalt*, rien.

13°. *Muriate acide d'antimoine*. Précipité vert foncé, qui se redissout par l'agitation. Ce liquide prend une belle couleur verte.

14°. *Hydrosulfure de soude et d'antimoine*. Précipité de flocons jaunes.

15°. *Emétique*. Pas de changement immédiat; léger précipité au bout de 24 heures. La liqueur prend une couleur jaune verdâtre foncé.

16°. *Nitrate de bismuth*. Précipité blanc, se redissolvant par l'agitation; précipité jaune abondant par l'addition de l'eau.

17°. *Muriate d'étain*. Précipité floconneux abondant, d'un brun jaunâtre; noir, quand il est sec.

18°. *Nitrate de baryte*. Précipité jaune abondant.

19°. *Muriate de strontiane*. Idem, couleur plus foncée.

20°. *Nitrate de chaux*. Précipité jaune léger, qui augmente graduellement et adhère aux parois et au fond du vase.

21°. 22°. *Eau de chaux, Sulfate de magnésie*, rien.

23°. *Alun*. Précipité blanc abondant.

24°. *Muriate d'alumine*. Précipité gélatineux abondant.

25°. *Prussiate de potasse*. Rien,

26°. *Teinture de noix de galles*. Précipité abondant brun chocolat; devient rouge foncé quand il est sec.

27°. *Hydriodate de zinc*. Précipité jaune abondant.

28°. *Alcool*. Le chromate de potasse est précipité immédiatement en petits cristaux.

» Telles sont les propriétés de ce sel, autant que j'ai pu les déterminer

terminer. Pour l'analyser, je trouve que le meilleur réactif est le nitrate de plomb qui, comme on le sait, précipite l'acide chromique uni à l'oxide de plomb, sous forme d'une poudre orangée très-foncée. Le nitrate de mercure y est très-sensible. J'ai trouvé qu'un grain de chromate de potasse dissous dans 40,000 grains d'eau, donne un précipité considérable quand on y verse une goutte de nitrate de mercure ou de plomb. Quand la solution de chromate de potasse est étendue, le précipité par le nitrate de mercure est jaune rougeâtre, et celui par le nitrate de plomb est jaune verdâtre. Le nitrate d'argent est un réactif moins sensible pour découvrir l'acide chromique; car il n'occasionne pas de précipité dans une solution d'un grain de chromate de potasse dans 40,000 grains d'eau; mais dissous dans 20,000 grains d'eau, le nitrate d'argent l'indique. Le nitrate de baryte est presque aussi sensible que le nitrate d'argent. Il forme un précipité dans une solution d'un grain de chromate dans 20,000 grains d'eau, tandis que le nitrate de chaux ni le muriate de strontiane n'y occasionnent aucun changement. J'ai tenté d'analyser le chromate de potasse par le nitrate de plomb, de mercure et de baryte; mais les résultats obtenus par le nitrate de plomb, sont les plus satisfaisans. La méthode qui m'a le mieux réussi, est la suivante :

» Exposer le chromate de potasse à une chaleur rouge, le dissoudre dans l'eau distillée, y verser une dissolution de nitrate de plomb cristallisé, aussi long-temps qu'il se formera un précipité, séparer ce précipité, le bien laver, le sécher, et l'exposer une heure à une chaleur de 226° centig., les $\frac{13}{41}$ de ce précipité seront de l'acide chromique. En opérant sur 20 grains, on obtient 32,8 de chromate de plomb, les $\frac{13}{41}$ sont 10,4, donc les 100 grains doivent contenir 52 grains d'acide chromique; par conséquent, le chromate de potasse renferme :

Acide chromique.....	52 ou 6,5.
Potasse..............	48 ou 6,

Le docteur Thomson s'est aperçu, par des expériences qu'il citera dans un autre Mémoire, que le poids de l'atome d'acide chromique est de 6,5.

» D'après le professeur Berzelius, l'atome de chrome pèse 7,0364, et l'atome d'acide chromique, 59,1092. Ces nombres diffèrent énormément des miens; mais la composition du chromate de potasse résultant de sa méthode, ne diffère pas beaucoup de

l'analyse que j'ai donnée. D'après Berzelius, il est composé de

Acide.............	52,49
Potasse............	47,51
	100,00.

» Le docteur Thomson croit que l'erreur du docteur Berzelius provient du nitrate de potasse, qui étoit resté avec le chromate.

2°. » *Bi-chromate de potasse.* Il a une couleur rouge orangée très-intense, et cristallise quelquefois en larges tables rectangulaires ou carrées, à bords aigus : l'inclinaison des faces aigues à la face correspondante du prisme, est d'environ 120°; quelquefois il cristallise en prismes à quatre pans rectangulaires aplatis, terminés dans quelques-uns par une face perpendiculaire à l'axe du prisme, et dans d'autres, par une pyramide à quatre côtés; dans d'autres enfin, par un sommet dièdre. J'ai obtenu des tables d'environ un pouce de largeur; mais les prismes n'étoient pas assez longs pour mesurer les angles des faces terminales. Les cristaux ne sont pas altérés par l'exposition à l'air.

» Sa saveur est fraîche, amère, métallique, et laisse dans la bouche une impression qui, cependant, ne dure pas aussi longtemps que celle du chromate.

» Il est beaucoup moins soluble dans l'eau que le chromate : 55 grains d'eau saturés à la température de 170° centig., laissent, par l'évaporation à siccité, 5,2 grains de bi-chromate; 100 grains d'eau doivent donc en dissoudre 10,44 grains.

» La solution de bi-chromate de potasse a une couleur rouge orangée très-intense; elle rougit les couleurs bleues végétales.

» Il est insoluble dans l'alcool. Sa pesanteur spécifique est de 1,801; 100 grains de ce sel desséché perdent environ 6 gr. chauffés pendant une heure, à environ 226° centig. Ce sel ainsi desséché, exposé à une chaleur rouge, se fond en un liquide transparent rouge, qui, par refroidissement, se concrète en une masse demi-transparente, sans perte de poids.

» L'action de ce sel sur les dissolutions métalliques, est la même que celle du chromate.

» Ce sel est composé de

Acide chromique......	68,421
Potasse..............	31,579
	100,000.

MONOGRAPHIE

DES ESPÈCES DU GENRE PASPALUM,

Existantes dans les États-Unis d'Amérique;

PAR M. le Capit. JOHN LECOMTE,

De l'armée des Etats-Unis, et Membre de la Société Linnéenne de Londres, etc.

LES travaux infatigables de plusieurs savans botanistes, dont les recherches ont été dirigées sur tous les points, même inhabités de ce pays, n'ont laissé que peu de choses à découvrir. Ce ne peut être que dans les familles les plus négligées du règne végétal que l'on peut espérer de trouver quelque chose de nouveau : les observations les plus minutieuses et la comparaison la plus délicate sont alors nécessaires. Cette patience de recherches, qui accompagne toujours la véritable philosophie, si nous désirons la perfection réelle, est non moins nécessaire en Botanique que dans les autres sciences; et c'est de cette manière que l'un peut devenir utile à l'extension des limites de nos connoissances, tandis qu'un autre, dans des occasions plus favorables, a été assez heureux pour faire les découvertes les plus brillantes. L'auteur de la monographie suivante, quoique étendue, ne doit cependant pas mériter beaucoup d'honneur, pour les nouvelles espèces qu'il lui a été accordé de rencontrer. Tout le champ de la Botanique a été déjà bien moissonné, et il vient, comme un véritable glaneur, pour ramasser ce que les progrès rapides de ses prédécesseurs ont négligé

1. Paspalum Præcox. Radice repente; culmo ascendente, glabro; foliis latiusculis, brevibus vaginisque villosissimis; spicis tribus, alternis patentibus basi pilosis, glumis orbiculatis, triseriatis; rachi angusta, dentibus bifloris. Habitat in Georgia et Carolina. ♃. Walter.

2. Setaceum. Strictum, erectum; culmo glabro, apice setaceo; foliis longis, villosis, vaginis basi glabris; spica unica, gracili, erecta, basi pilosa; glumis uni vel biseriatis, orbiculatis, parvis;

rachi angusta uni vel bifloris. P. setaceum et debile. Michaux. Habitat a Nova Cæsarea ad Floridam. ⊙.

3. Ciliatifolium. Culmo glabro, ascendente; foliis brevibus, vaginisque pubescenentibus, ciliatis; spicis 1, sive 2, erectis basi pilosis; glumis biseriatis, orbiculatis; rachi angusta, flexuosa, dentibus bifloris. Habitat in Georgia. ♃. Michaux.

4. Longe pedunculatum. Culmo glabro, erectiusculo, apice setaceo, elongato; foliis glabris, brevibus, vaginisque ciliatis; spicis 1—2—3, erectis, basi pilosis; glumis orbiculatis, parvis, triseriatis; rachi angusta, flexuosa, dentibus bifloris. Differt a priore quod refert, foliis brevioribus, utrinque nudis non pubescentibus; culmo graciliore; glumis minoribus; spicarum pedunculo communi longissimo. P. debile, Muhlenberg, gram. Habitat in Carolina boreali. ♃.

5. Floridanum. Culmo glabro, erecto; foliis brevibus latiusculis, subtus villosis, vaginisque ciliatis; spicis tribus alternis divaricatis, basi pilosis; glumis biseriatis, orbiculatis; rachi flexuosa angusta, dentibus unifloris. Habitat in Carolina et Georgia. ♃. Michaux.

6. Læve. Glaberrimum, erectum; foliis latiusculis, brevibus; vaginis compressis: spicis 3 ad 5, alternis divaricatis, secundo versis, basi pilosis; glumis orbiculatis, biseriatis, rachi flexuosa, angusta; dentibus unifloris. Habitat in Georgia. ♃. Michaux.

7. Cilfforme. Culmo glabro, obliquo; foliis brevibus, glabris, basi vaginarumque dorso ciliatis; spicis 3—4, erectis basi pilosis; glumis 2 sive 3, seriatis; orbiculatis, majusculis; rachi flexuosa, latiuscula, dentibus 1—2—floris. Refert P. Floridanum, sed spicis erectis, glumisque majoribus facile distinguitur. Muhlenberg, gram., sub Paspalo, n° 7. Habitat cum priore. ♃.

8. *Undulosum.* Glabrum, culmo erecto; foliis longis, latiusculis, margine undulosis, vaginisque nudis; spicis 4—6, alternis, erectis, basi pilosis; glumis biseriatis, orbiculatis; rachi angusta flexuosa, dentibus unifloris. Habitat cum priore. ♃.

9. *Latifolium.* Glabrum, culmo erectiusculo; foliis longis, latis, ciliatis vaginis exceptis ad oras nudis; spicis 2—3 alternis, erectiusculis, basi pilosis; glumis orbiculatis, triseriatis, serie intermedia pedicellata; rachi angusta; dentibus lateralibus bifloris. Habitat in Carolina australi prope Columbiam. ♃.

10. Virgatum. Erectum, glaberrimum, glaucescens; foliis angustis, longis, vaginis nudis; spicis 5—6, alternis, erectis, basi pilosis; glumis orbiculatis, biseriatis; rachi latiuscula, non flexuosa, dentibus bifloris. P. plicatulum. Michaux. Calicis valvulæ

omnium paspalorum, cum semina maturescunt juxta margines transverse plicatæ fiunt. Habitat in Carolina et Georgia. ♃. Walter.

11. *Angustifolium.* Glabrum; culmo gracili, erecto; foliis angustis, longis, vaginis nudis; spicis 2—3 alternis, divaricatis, secundo versis, basi pilosis; glumis orbiculatis, biseriatis, rachi angusta, flexuosa, dentibus unifloris. Habitat cum priore. ♃.

12. Gracile. Erectum, glabrum; foliis longis, angustis, basi vaginisque ad oras ciliatis; spicis 4—5 alternis, patentibus, basi pilosis; glumis orbiculatis, triseriatis; rachi flexuosa, angusta, dentibus bifloris. Muhlenberg. Gram. sub Paspalo, n° 8. Habitat in Georgia ♃.

13. *Altissimum.* Glabrum, erectum, altum; foliis longis, basi vaginisque ad oras ciliatis; spicis 4—5 alternis, erectis, basi pilosis; glumis magnis, orbiculatis, biseriatis; rachi latiuscula, dentibus unifloris. Gramen rigidum, quinque pedale. Habitat prope Salem Carolinæ borealis. ♃.

14. *Confertum.* Culmo glabro, erecto; foliis longis, latiusculis, supra scabris; vaginis ad oras nudis; spicis confertis, plurimis 10—14, erectis basi pilosis; glumis orbiculatis, confertis, quadriseriatis, seriebus intermediis pedicellatis; rachi lata, non flexuosa, dentibus lateralibus unifloris. Habitat in Georgia. ♃.

15. Distichum. Culmo repente, glabro; foliis brevibus, supra scabris, vaginis ad oras barbatis; spicis duobus, erectis, basi nudis; glumis ovatis, biseriatis, rachi latiuscula, dentibus unifloris. Vaginæ geniculique interdum villosi sunt. Digitaria paspalodes. Michaux. Habitat in Georgiæ cultis ubique; damnum magnum. ♃. Linnæus.

16. *Tristachyum.* Glabrum, repens, in aquis erectum, in terra prostatum : foliis brevibus, angustis, glaberrimis; vaginis latis, ad ovas barbatis : spicis ut plurimum ternis, subpatulis, basi nudis; glumis ovatis, biseriatis; rachi latiuscula, dentibus unifloris. Refert prius sed primo obtutu facile distinguitur, foliis angustis glaberrimis. Habitat in subsalsis Georgiæ. ♃.

17. Membranaceum. Glabrum, culmo repente; foliis brevibus; vaginis nudis; spicis tribus, erectis, basi nudis; glumis biseriatis, subovatis; rachi latissima glumas obtegente; dentibus unifloris. P. vaginatum, Elliot. Habitat in oryzaceis Georgiæ et Carolinæ. ☉. Walter.

18. Natans. Culmo glabro, in terra repente, in aqua natante; foliis latiusculis, basi ciliatis; vaginis latis, tumidis ciliatis; spicis numerosis, breviusculis, angustis, infimis verticillatis, cæteris sparsis, basi nudis; glumis ovatis, parvis, biseriatis; rachi

latissima, glumas obumbrante, apice acuta nuda dentibus unifloris. P. mucronatum, Muhlenberg. Habitat in Georgiæ oryzaceis, ubi in terram radicans, cum aqua immittitur, solvitur, et fluitans in massis magnis densis, demum segetes obducitur et spes agricolæ suffocat, perimit. Refert P. stoloniferum Flor. Peruv. sed ex collatione iconum satis differre videtur. ☉.

SUR QUELQUES

CRANES DE PHOQUES;

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

Malgré toute la peine que M. Desmarest s'est donnée pour débrouiller les espèces du genre Phoque de Linné, dans le nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle, quoiqu'il ait su adroitement s'appuyer de l'observation peut-être trop généralisée de Péron, que les espèces qui vivent dans les mers du nord, sont essentiellement différentes de celles des mers du sud, et cela, parce qu'on ne les rencontre pas dans les mers intermédiaires; il convient lui-même qu'il lui a été presque impossible d'arriver toujours à des déterminations suffisamment certaines, parce qu'il n'a pas trouvé dans les auteurs qui ont parlé d'espèces de ce genre, des notions suffisantes. En effet, sauf peut-être Fabricius, on ne trouve chez eux que des descriptions imparfaites, et le plus souvent ils ne font nulle mention du nombre, de la disposition et de la forme des dents qui, sans aucun doute, présentent les caractères les plus distinctifs des espèces. Or, comme la forme de ces animaux est à peu près toujours la même, que la grandeur et la couleur varient suivant l'âge dans la même espèce où sont les mêmes dans plusieurs espèces, que les mœurs diffèrent assez peu, il en est résulté que, comme il est fort difficile de se procurer des dépouilles de ces animaux dans nos collections, non-seulement à cause de leur grande taille, mais encore à cause de leur habitation fort éloignée de l'Europe, c'est un des genres où les espèces ont été jusqu'ici le moins bien nettement séparées, et où il paroît cependant qu'elles sont plus nombreuses qu'on ne croit. C'est par cette raison que j'avois été porté depuis

assez long-temps à amasser des matériaux pour y parvenir, et que dans les différentes collections que j'ai visitées, j'ai eu soin de scrupuleusement observer les crânes qui avoient pu appartenir à quelque espèce de ce genre. Je vais donner ici la description de ceux que j'ai pu étudier jusqu'à présent; après quoi, je tâcherai de les rapporter aux espèces connues, si cela est possible.

1°. *Sea lion from the island of Tinian* (1) *by commodor Byron.* Avec cette étiquette, qui signifie lion de mer de l'île de Tinian, donnée par le commodore Byron, j'ai observé un crâne sans mâchoire inférieure dans la collection du collége des chirurgiens à Londres; il a plus d'un pied de long, et provenoit sans doute d'un animal adulte : il m'a paru remarquable par la grande saillie des crêtes occipitales et sagittales, et par conséquent par l'étendue de la fosse temporale, par la force de l'arcade zygomatique, l'étroitesse et la profondeur de la fosse glenoïde, resserrée entre l'arcade zygomatique et l'apophyse mastoïdo-occipitale, et surtout par un développement énorme de l'apophyse mastoïdienne de l'occipitale, comparativement avec aucune des espèces que je connoisse : du reste, le front et le chanfrein presque horizontaux, quoiqu'un peu renflés au-dessus de l'orbite, sont ensuite séparés de la fin de la crête sagittale par une excavation assez profonde; l'ouverture des narines, presque horizontale, est médiocre, et le museau, c'est-à-dire l'espace compris entre le bord antérieur de l'orbite et celui de l'os præmaxillaire, est au plus le tiers de la longueur totale de la tête; l'orbite est donc très-avancé, de manière que les dents molaires se portent fortement en arrière, et que son bord antérieur correspond entre la seconde et la troisième molaire. Il s'ensuit que la voûte palatine est considérablement prolongée. On remarque aussi de ce côté du crâne deux énormes trous ronds incisifs. Les dents, que j'ai surtout observées avec attention, étoient au nombre de vingt-deux en tout; savoir, six incisives terminales et en ligne droite, dont les externes beaucoup plus grandes et semblables à de petites canines; deux énormes canines de près d'un pouce de diamètre, et ensuite sans intervalle; six molaires presque égales en longueur, et augmentant d'épaisseur des extrêmes à la troisième, et qui paroissent avoir été toutes à peu près pointues et coniques.

2°. *Sea lion from islands Falckland.* Une autre tête com-

---

(1) Cette île est l'une des îles Mariannes ou des Larrons, située à l'est des Philippines ou par le 15° de latitude méridionale et le 215° de long. méridionale de Greenwich.

plète, c'est-à-dire avec mâchoire inférieure de la même collection, et portant cette étiquette, qui signifie lion de mer des îles Falckland, a paru avoir beaucoup de rapports avec la précédente pour la force, la grandeur, etc.; elle en diffère cependant, parce que la ligne supérieure ou frontale est presque droite; que la crête occipito-sagittale est beaucoup moins forte et surtout qu'elle n'offre pas l'apophyse mastoïdo-occipitale énorme que nous avons remarquée dans la première; on trouve que la mâchoire supérieure a le même nombre de dents, six incisives, deux énormes canines, et six molaires; mais celles-ci, quoiqu'à peu près de même proportion relative, la troisième étant toujours la plus large, en diffèrent en ce qu'elles sont moins simples et offrent un peu davantage, surtout les deux dernières, la division en trois lobes que l'on trouve dans les Phoques ordinaires. Quant à la mâchoire inférieure, elle est très-puissante, et n'est armée que de deux incisives, cylindriques, obtuses, assez déclives, de deux très-fortes canines, moins longues qu'à la supérieure, et de six molaires, dont les deux médianes sont les plus fortes, et qui toutes sont terminées à leur couronne d'une manière assez irrégulière, par une seule pointe, comme les deux dernières, ou par trois lobes inégaux, comme les deux médianes, ou enfin par une pointe avec un petit crochet en avant, comme les deux premières.

3°. La troisième tête osseuse que j'ai pu dessiner et décrire dans la même collection, y existoit sans étiquette; elle étoit beaucoup plus blanche et plus fraîche que les précédentes; d'où j'ai supposé qu'elle venoit de mers moins éloignées, et qu'elle étoit conservée depuis un bien moins long temps. Sa longueur totale étoit de 10 à 12 pouces; au premier aspect, elle me parut avoir beaucoup plus de ressemblance avec celle du Phoque commun que les deux précédentes; elle en diffère cependant par de plus grandes dimensions, surtout en longueur, par moins d'aplatissement du crâne proprement dit, un moindre rétrécissement post-orbitaire, le museau un peu plus allongé, et surtout par l'existence d'une crête sagitto-occipitale très-développée, la grandeur des fosses nazales, ce qu'indique une énorme épaisseur inter-orbitaire, et par celle de leurs ouvertures antérieure et postérieure: du reste, comme dans le Phoque commun, la caisse du tympan est fort considérable, l'apophyse mastoïdo-occipitale à peine sensible, l'orbite proportionnellement plus grand que dans les deux espèces précédentes. On trouve encore un rapprochement avec le Phoque ordinaire dans le nombre et même la forme des dents molaires, quoiqu'elles soient

soient en général beaucoup plus fortes, comme tout le système dentaire. Il y en a effectivement cinq de chaque côté aux deux mâchoires; toutes sont comprimées à deux racines, et la couronne est formée par trois pointes bien distinctes un peu recourbées, les extrêmes vers l'axe, et la médiane beaucoup plus longue en arrière; la plus grande aux deux mâchoires est toujours la troisième; les canines ne diffèrent guère aussi de celles du veau marin que par beaucoup plus de force; elles touchent immédiatement aux molaires; mais c'est dans le nombre des incisives supérieures que se trouve la différence la plus évidente. En effet, elles ne sont qu'au nombre de quatre; deux de chaque côté, l'externe étant la plus forte, la plus longue et en forme de canine. Du reste, il n'y a pas plus de place entre les incisives et la véritable canine, en haut qu'en bas.

4°. J'ai dernièrement décrit et dessiné une quatrième tête osseuse de Phoque dans le cabinet de M. Hauville, au Havre. Elle est encore d'une dimension plus grande que les deux premières dont j'ai parlé, puisqu'elle a plus d'un pied et demi de long; mais il est évident qu'elle a un certain nombre de rapports avec elles, par la hauteur et l'épaisseur de la crête sagitto-occipitale qui s'élève en une sorte de pyramide, comme dans le rhinocéros; par l'énormité de la fosse temporale, par la force de l'arcade zygomatique qui, dans le milieu de son bord supérieur, offre une apophyse orbitaire considérable, formée par la réunion des deux os de l'arcade. L'apophyse mastoïdo-occipitale est aussi assez développée, quoique beaucoup moins que dans le n° 1er; mais en quoi cette tête diffère surtout des autres, c'est qu'elle offre une disposition propre à soutenir quelque appendice ou prolongement des narines. En effet, le front au-dessus de l'orbite est extrêmement bombé, un peu comme dans l'éléphant, et probablement pour quelque usage analogue; comme dans ce même animal, les os du nez extrêmement raccourcis sont appliqués à la racine du front, de manière à ne pas dépasser l'os unguis ou le bord de l'orbite, et à l'être un peu par la portion osseuse de l'os vomer qui est fort épaisse. Au-delà vient un museau beaucoup plus long que dans aucune espèce de Phoque, puisqu'il forme depuis son extrémité antérieure jusqu'au bord de l'orbite, plus des deux cinquièmes de la longueur totale de la tête, et ce museau est formé presque entièrement par les os maxillaires, les præmaxillaires étant fort petits et comme flottans entre l'extrémité de ceux-ci. L'espace qui est entre les os du nez, les maxillaires et les præmaxillaires, est entièrement creux; ce qui

produit une énorme ouverture nazale de forme ovale allongée. De cette disposition avancée de l'os maxillaire, il résulte que la ligne dentaire, au lieu de se trouver sous l'orbite, comme dans les autres Phoques, est bien loin d'atteindre même son bord antérieur; il en est aussi résulté que l'apophyse ptérygoïde semble s'être avancée par le reculement de la racine de l'arcade zygomatique. Quant à la mâchoire inférieure, quoique beaucoup plus puissante que dans les autres espèces de Phoque, elle n'en a pas moins conservé les mêmes formes générales, qui sont seulement pour ainsi dire outrées; aussi la symphyse des deux branches de la mâchoire se fait par une surface ovalaire qui a 5 pouces de long sur 3 ou 4 de large. Malgré cet énorme développement de tout ce qui tient à l'appareil masticateur, le système dentaire est assez médiocre; les canines sont cependant toujours considérables; aussi le diamètre des supérieures à leur base est de près d'un pouce et demi sur 2 à 3 pouces de hauteur; sillonnées longitudinalement dans les deux tiers inférieurs, elles ne sont lisses que dans le tiers supérieur qui est courbé. Les molaires sont au nombre de cinq de chaque côté et à chaque mâchoire; elles sont toutes simples, assez irrégulièrement coniques et espacées entre elles. Il y a un espace assez considérable entre la canine et la première molaire; ce qui pourroit faire croire qu'il y a pu avoir six dents de cette espèce; mais je n'y ai vu aucune trace d'alvéole. Les incisives offrent encore une combinaison nouvelle; en effet, il n'y en a que quatre en haut et deux en bas; des supérieures, ce sont les internes qui sont de beaucoup les plus grosses, les externes étant très-petites. Quant aux inférieures, je ne les ai pas vues; mais à en juger par les alvéoles, elles devoient être assez fortes.

Cette tête a été rapportée de la Terre de la Désolation.

Mais à quelles espèces de Phoque ces quatre crânes ont-ils appartenu? Pour répondre à cette question, nous allons commencer par établir brièvement les caractères de celles qui ont été suffisamment observées par les zoologistes, en insistant principalement sur le système dentaire (1); ce qui n'avoit pas encore été fait jusqu'aujourd'hui.

A. *Les Phoques sans oreilles.*

1°. Le P. fétide. *P. fœtida.* D'après Fabricius : le même sys-

(1) A ce sujet, je ferai observer que l'on doit avoir d'autant plus de confiance au système dentaire de ces animaux, qu'ils naissent avec toutes leurs dents, ce qui ne laisse pas que d'être assez singulier.

tème dentaire que le Phoque commun, ainsi que les mêmes moustaches moniliformes ou renflées en chapelet; le museau plus court que dans cette espèce; les yeux petits; les membres plus détachés; les cinq doigts antérieurs beaucoup moins différens de longueur ou presque égaux; les membres postérieurs terminés par des nageoires moins étendues; les poils courts et garnis d'une grande quantité de bourre à la base; le corps brunâtre, parsemé de flammes blanches en dessus et tout blanc en dessous; la chair très-fétide, surtout dans les mâles.

4 pieds $\frac{1}{2}$ au plus de long : mers du Groenland.

2°. Le P. BARBU, *P. barbata*. D'après Fabricicius : le même système dentaire; les moustaches lisses, très-longues, très-nombreuses et flexibles; les membres antérieurs moins empêtrés que dans le Ph. commun, et plus semblables à ceux de la loutre; les doigts moins différens de longueur; celui du milieu le plus long des cinq, ce qui donne à la main un peu de la forme de celle de l'homme; l'orifice de l'oreille plus grand que dans les espèces suivantes et comme dans la précédente; la couleur un peu variable, suivant l'âge, finit dans les individus adultes par devenir presque entièrement noire.

10 pieds de long : mers du Groenland, et en général du Nord; car il faut rapporter sans aucun doute à cette espèce le grand Phoque de Parsons.

3°. Le P. COMMUN. *P. vitulina*. Six incisives en haut, assez peu différentes en grandeur, quatre en bas; des canines médiocres; cinq molaires de chaque côté, aux deux mâchoires, toutes tranchantes, avec une ou deux très-petites pointes en avant et en arrière de la médiane, qui semble être unique; les moustaches comme moniliformes; l'ouverture de l'oreille tout près de l'œil; la tête déprimée, séparée du tronc par un cou bien marqué; les membres antérieurs un peu falciformes, à cinq doigts décroissans du premier au dernier, tous armés d'ongles longs presque cylindriques et très-pointus; les nageoires postérieures grandes, semi-lunaires; les deux doigts externes beaucoup plus longs que les trois médians; les ongles un peu plus petits qu'en avant; le corps conique, couvert d'un poil assez court, varié de brun en dessus, d'un blanc jaunâtre en dessous.

5 pieds de long au plus : mers du Nord.

Il est probable que l'on confond sous ce nom plusieurs espèces distinctes. Ainsi le Phoque commun du Groenland, de Fabricius, a, suivant cet exact zoologiste, les yeux petits; ce qu'on ne peut pas dire de notre veau marin.

4°. Le P. a croissant. *P. Groenlendica.* D'après Fabricius : le même système dentaire et les mêmes moustaches que le Phoque commun; le museau plus long; l'occiput plus relevé; les membres de même forme; les poils plus rares, plus courts, hérissés, et très-rarement laineux à la base; le front blanc, et une large tache de cette couleur en forme de croissant sur le dos et les flancs.

6 pieds de long; très-commun dans les mers du Groenland.

5°. Le P. a ventre blanc. *P. monachus.* D'après Hermann : quatre incisives en haut comme en bas, les supérieures petites, écartées entre elles; cinq molaires de chaque côté et à chaque mâchoire, toutes garnies de pointes, les antérieures plus petites que les postérieures (1); les moustaches lisses; orifice de l'oreille plus éloigné de l'œil; cinq doigts et cinq ongles, diminuant du premier au dernier aux membres du devant (2); cinq doigts, diminuant des extrêmes au médian, et sans ongles apparens aux membres postérieurs; corps allongé, couvert de poils assez courts, de couleur brune en dessus, blanche en dessous.

7 à 8 pieds de long : mer adriatique.

6°. Le P. océanique. *P. oceanica.* D'après Lepechin : quatre incisives supérieures très-aiguës; les latérales externes les plus fortes, quatre inférieures moins aiguës; six molaires de chaque côté et à chaque mâchoire, toutes à trois pointes, dont la médiane

---

(1) Le système dentaire de cette espèce a été décrit avec plus de soins par M. le professeur Rauzani, dans les Mémoires de Bologne, t. , p. . Voici l'abrégé de ce qu'il en dit : Des quatre incisives supérieures, les externes sont doubles des internes; l'une et l'autre sont partagées en deux parties, une antérieure conique plus longue, et l'autre postérieure plus petite, avec une excavation transverse; les quatre incisives inférieures sont également séparées en deux parties par un sillon transverse, et surtout l'interne qui est plus rentrée que l'autre.

Les canines offrent une espèce de cannelure.

Les molaires supérieures sont triangulaires, larges, courtes, avec une pointe médiane comprimée, accompagnée à sa base d'indices de pointes latérales et un talon interne fort bas; la première est un peu plus petite que les trois suivantes; et la cinquième très-courte, est presque conique ou simple.

A la mâchoire inférieure, les trois premières ont trois pointes dont la médiane est la plus élevée; la cinquième est la plus haute, mais sans indice des pointes latérales et du talon des autres.

(2) Il est assez singulier que Buffon, qui paroît avoir observé un individu de cette espèce vivant à Paris, dise positivement que les nageoires de devant ont cinq doigts disposés de manière que celui du milieu est le plus court et ceux des côtés les plus longs, ce qui, ajoute-t-il, a également lieu aux nageoires postérieures.

plus longue et plus forte; l'orifice de l'ouïe moins reculé; les membres des Phoques communs; les ongles très-forts, surtout aux membres antérieurs: le corps couvert de poils, très-courts et très-serrés, est d'un blanc sale, si ce n'est sur la tête, sur le dos et les flancs, où se voient de larges taches d'un brun assez foncé, formant un vaste croissant.

7 à 8 pieds de long : Océan du nord.

7°. Le P. lièvre. *P. leporina.* D'après Lepechin : le même système dentaire que dans la précédente, mais en général plus fort; les moustaches composées de poils plus longs, plus nombreux, tombant de toutes parts sur la lèvre supérieure; la tête plus alongée; les membres antérieurs beaucoup plus foibles et les mains petites, comme coupées; la queue plus courte et plus large; les poils plus longs, surtout dans le jeune âge; enfin, la couleur d'un blanc jaunâtre, n'est jamais mouchetée, et la peau est remarquable par son épaisseur.

6 pieds de long : la mer Blanche, et les fleuves qui y ont leur embouchure.

Cette espèce pourroit bien avoir quelques rapports avec le Phoque barbu, et n'être même que la même espèce, si le système dentaire avoit été mal observé, soit par O. Fabricius, soit plutôt par Lepechin.

8°. Le P. a crête. *P. cristata. P. leonina*(1). D'après O. Fabricius : les dents incisives, au nombre de quatre, en haut comme en bas; quatre canines; cinq molaires de chaque côté des deux mâchoires; les moustaches fort longues et composées de poils comme moniliformes; une sorte de gros tubercule vésiculeux, caréné sur le front; le corps allongé, subconique, couvert de poils longs, doux, avec une bourre assez épaisse à la base; les membres antérieurs ayant quelques rapports avec la plante du pied de l'homme, le pouce étant le plus long.

7 à 8 pieds de long : des mers arctiques, vers le Groenland.

9°. Le P. a trompe. *P. leonina.* D'après? (2) système dentaire

---

(1) Il paroît probable qu'il faudra séparer le Phoque à capuchon du Phoque à crete ou du *Ph. cristata* de Fabricius : en effet, la description que les auteurs septentrionaux donnent du Phoque à capuchon, ne convient pas au Phoque à crête, puisque l'un a une sorte de peau dans laquelle il peut cacher sa tête jusqu'aux yeux, particularité dont Fabricius ne fait aucune mention pour son Phoque à crête, et d'ailleurs on verra plus bas que le véritable Phoque a capuchon n'a que deux incisives inférieures.

(2) Un assez grand nombre de voyageurs et de naturalistes ont parlé de cet

inconnu; des moustaches composées de poils très-longs et comme tordus, dit Péron; une sorte de trompe ou d'appendice érectile, terminant les narines dans l'individu mâle; les nageoires antérieures à cinq ongles petits; la queue très-courte; le corps subcylindrique, couvert d'un poil roide, très-court et de couleur cendrée.

15, 18 et même 25 pieds de long pour les mâles; les femelles rarement au-dessus de 12 : les mers antarctiques.

B. *Les Phoques à oreilles.*

10°. Le P. a crinière. Le lion marin. *P. jubata.* D'après Forster : les incisives, au nombre de six en haut; les externes plus longues et en forme de canine, les deux paires internes, à deux pointes; les quatre inférieures à une seule pointe; deux canines à chaque mâchoire; six molaires espacées avec une seule pointe recourbée et deux tubercules, l'un antérieur et l'autre postérieur à la mâchoire supérieure; cinq seulement à l'inférieure; les appendices de l'oreille, de 6 à 7 lignes; les moustaches lisses et creuses; les membres antérieurs terminés par une nageoire triangulaire, nue, avec cinq doigts peu visibles, décroissans du premier au dernier, et cinq tubercules pour ongles; les membres postérieurs élargis en nageoire également nue, la partie membraneuse se prolongeant au-delà des doigts en cinq lanières fort longues, dont les extrêmes le sont un peu plus que les autres; ongles visibles à tous les doigts, les trois médians étant aigus et un peu libres à l'extrémité; de longs poils ondoyans sur la tête et le cou du mâle; tout le reste et le corps entier dans la femelle, couverts de poils courts, plats, lisses, luisans, de couleur fauve brunâtre dans le premier, et claire dans la seconde.

10 à 11 pieds de long pour les mâles; 7 à 8 pour les femelles : mer Pacifique, au nord et au sud, si le lion marin de Steller ne diffère pas de celui de Forster.

11°. Le P. ours marin. *P. ursina.* D'après Steller : le même

---

énorme Phoque; mais aucun, ce me semble, n'en a donné de description un peu complète. Ainsi l'on n'a absolument rien sur son système dentaire. Je ne vois pas même qu'on ait dit quelque chose d'un peu satisfaisant sur le singulier organe qui termine les narines. La plupart des observateurs disent que c'est une sorte de vessie que l'animal gonfle à volonté; et M. Péron, d'après la dénomination qu'il lui a donnée et sa figure, en fait une véritable trompe. Aussi, malgré les longs détails que ce célèbre voyageur a donnés sur cette espèce de Phoque, il ne nous fournit aucun fait positif sur son organisation.

système dentaire; les moustaches semblables; les appendices de l'oreille proportionnellement plus longs; les membres antérieurs à peu près de même forme, mais avec des ongles plus visibles; les membres postérieurs ont le cinquième doigt beaucoup plus court que les autres, et les lanières de la membrane extra-digitale fort longues et linéaires; les trois autres étant égaux en longueur; le pouce un tiers plus large; le corps couvert d'un poil épais, long, avec une espèce de feutre à sa base; la couleur est d'un brun noir.

8 à 9 pieds de long; dans toutes les mers, à ce qu'il paroît; car il est bien difficile, ce me semble, de trouver des caractères suffisans pour séparer la grande espèce d'ours marin du sud de celle du nord.

12°. Le P. de Péron. *P. Peronii.* D'après M. Desmarest et mes propres observations : six dents incisives supérieures, dont l'externe plus grande et en forme de canine, est distante des deux internes, comme bifurquées transversalement pour l'appui des deux incisives inférieures, taillées en biseau; quatre canines assez fortes, molaires?; les membres antérieurs terminés par des nageoires, couvertes d'un poil court en dessus et sans trace d'ongles; les postérieurs sont également terminés par des nageoires très-comprimées, parallélogrammiques, bordées à l'extrémité par cinq lobes membraneux, courts, dont les deux extrêmes sont un peu plus longs; les doigts, qui sont presque égaux, ne sont distingués que par les ongles, dont les trois médians seuls sont assez grands, allongés et perceptibles; teinte générale, gris de fer, comme argentée, plus claire sous le ventre.

2 pieds 8 pouces de long à 4 pieds : mers antarctiques.

C'est probablement l'espèce dont parle Pagès dans son Voyage, peut-être l'ours marin des mers polaires du sud. J'en ai vu un individu de 4 pieds 2 pouces de long dans la collection de M. Hauville; il n'avoit non plus aucune trace d'ongles aux nageoires antérieures, et les lanières des membres postérieurs étoient également fort courtes.

13°. Le P. couronné. *P. coronata.* D'après mes observations : c'est une très-petite espèce de Phoque à oreilles, comme les trois précédentes, dont j'ai vu une peau montée dans la collection de M. Bullock à Londres; sa teinte générale étoit d'un noir luisant, parsemée de taches irrégulières jaunes; la tête étoit également noire, mais avec une bande d'un jaune doré sur le crâne, et une autre de même couleur sur le museau qui étoit assez alongé; aussi la gueule

étoit-elle très-fendue; les membres antérieurs assez avancés, courts et larges dans leur partie libre, avoient cinq doigts presque égaux, palmés et armés d'ongles très-forts, arqués et aigus; les postérieurs tout-à-fait en arrière, offroient leurs cinq doigts également onguiculés, et formant une sorte d'éventail un peu plus grand que la main; la queue m'a paru d'un pouce et demi de long, quoique l'animal entier n'eût qu'un pied et demi.

J'ignore d'où vient cette espèce que je n'ai pu étudier d'une manière qui me satisfasse moi-même, parce qu'elle étoit renfermée dans le panthérion de M. Bullock, et que je n'ai pu la voir qu'à travers des glaces.

Il me seroit aisé d'augmenter le nombre des espèces de ce genre, d'autant plus que je ne doute guère qu'il n'en existe beaucoup davantage; mais il seroit absolument impossible de les caractériser; alors j'aime autant n'en pas parler. Il me seroit également aisé de rectifier plusieurs erreurs de synonymie; mais cela seroit fort peu important pour le but que je me suis proposé; je me bornerai à cette observation, qu'il me semble que c'est bien à tort qu'on regarde comme de la Méditerranée le petit Phoque à oreilles, que Buffon a figuré tom. XIII, pl. 53. En effet, en relisant son article, et ce que Daubenton y a ajouté, on verra que c'est de l'Inde que provenoit cet animal, et que c'est tout-à-fait à tort que Buffon a supposé que c'est l'animal dont Rondelet a parlé sous le nom de petit Phoque de la Méditerranée, puisque celui-ci dit positivement que ce Phoque *aures non habet, sed earum loco meatus angustissimos et valdè exiquos, in viventibus evidentiores, in mortuis ità considunt ut vix reperias*, ce qui certainement ne peut convenir au *Ph. pusilla.* Quant aux deux individus qui ont servi à la figure et à la description de Daubenton, je ferai observer que la disposition des dents incisives est assez différente de ce qui existe dans le Ph. de Péron. En effet, j'ai vu, comme le premier auteur que je viens de citer, que des six incisives de la mâchoire supérieure, les deux premières paires bien séparées, bifurquées à leur couronne, étoient disposées en arc de cercle, et que la paire externe beaucoup plus petite, étoit presque hors de rang; venoit ensuite la canine, séparée de la troisième incisive, et surtout de la première molaire, par un grand intervalle. Quant à la mâchoire inférieure, la première paire d'incisives beaucoup plus grosse que l'autre étoit comme trilobée au bord; venoient ensuite deux alvéoles très-petites et très-distantes, puis deux molaires pointues, occupant le milieu de l'espace entre la place de la canine et la seconde molaire. Ces différences

rences tiennent-elles à l'âge? cela me paroît probable; elles sont cependant bien grandes. Quoi qu'il en soit, j'ai dû les faire connoître. Tâchons maintenant de trouver, s'il se peut, les espèces de nos crânes.

D'après ce que nous avons dit du système dentaire des douze espèces dans lesquelles on le connoît, on a pu voir qu'elles peuvent être partagées en trois sections; la première comprendra les phoques ordinaire, à croissant, barbu et fétide; le nombre des incisives y est toujours de six en haut et de quatre en bas, et les molaires comprimées n'ont presque qu'un seul lobe; mais, à ce qu'il paroît, avec quelques traces de deux autres.

La seconde, qui renfermera les Phoques moine, océanique, lièvre, à crête, n'a jamais que quatre incisives en haut comme en bas, et les molaires, au nombre de cinq ou de six de chaque côté des deux mâchoires, me semblent aussi être toujours trilobées bien régulièrement.

Enfin, la troisième, qui forme le genre Otarie de Péron, et qui renferme les Phoques à oreilles, offre constamment six incisives en haut avec la particularité de l'échancrure transversale, et quatre seulement en bas; les molaires sont toujours simples, distantes ou écartées entre elles, et au nombre de six de chaque côté en haut, et de cinq seulement en bas.

J'ai passé sous silence le Phoque à trompe, puisque son système dentaire nous est entièrement inconnu.

Dans les quatre crânes que nous avons observés, il n'y en a aucun de la troisième section, et nous n'en trouvons qu'un de la seconde, c'est le n° 3. J'avois d'abord cru qu'il avoit pu appartenir au Ph. moine ou à ventre blanc; mais comme dans celui-ci, d'après ce que dit Hermann, les dents incisives supérieures sont petites et séparées, ou qu'elles sont bifurquées à la pointe, suivant M. Ranzani, ce qui n'a pas lieu dans le n° 3, où les dents se touchent, et les externes sont beaucoup plus fortes que les internes, il faudroit croire que ce crâne a plutôt appartenu au Ph. à crête, puisqu'il a, comme lui, cinq dents molaires seulement, tandis que les deux autres espèces de cette section, c'est-à-dire les Ph. océanique et lièvre, en ont six; mais j'ai vu dans la collection de M. Hauville, au Havre, une belle peau bourrée, de 7 à 8 pieds de long, provenant d'une espèce dont le système dentaire et le crâne sont tout-à-fait semblables à notre crâne n° 3; le nombre et la forme des incisives sont en effet absolument les mêmes. Cette peau a été rapportée des mers du sud, et, à ce qu'il paroît, des environs des îles Falckland ou Malouines; le corps est alongé ou longuement

conique; la forme de la tête, des yeux, des narines, est celle du Phoque moine; les moustaches m'ont paru peu nombreuses (1), assez courtes, et simples ou lisses : je n'ai pu apercevoir la place de l'orifice des oreilles; les membres antérieurs falciformes ont cinq doigts décroissant du premier au dernier, et cinq ongles assez petits, quoique bien évidens; celui du pouce n'est pas terminal; les membres postérieurs très-reculés, ont également cinq doigts, dont les extrêmes sont les plus longs, et chacun a un ongle très-petit; la queue est courte; le poil est à tout-à-fait celui du Phoque commun; la couleur est d'un blanc jaunâtre sur toutes les parties du corps, si ce n'est sur le dos, qui est brunâtre, mais sans tache. On pourra donner à cette espèce le nom de P. A PETITS ONGLES. *P. leptonyx.*

Je ne serois pas éloigné de penser que c'est l'animal que les navigateurs dans les mers australes désignent sous le nom de veau marin.

Les trois autres crânes ne peuvent rentrer dans aucune des trois sections établies, puisque les incisives y sont toujours six ou quatre en haut et deux seulement en bas, et que les molaires sont constamment plus ou moins coniques, simples et distantes entre elles et au nombre de six. Mais la disposition singulière du front, des os du nez et de l'ouverture des narines du crâne, n° 4, en même temps que ses dimensions énormes, ne permettent pas douter que ce crâne n'ait appartenu au Phoque à trompe; il faudra donc former de cette espèce une quatrième section qui sera intermédiaire à la seconde et à la troisième que nous avons établies, et à laquelle les deux autres crânes n° 1 et 2, devront aussi appartenir; mais ils viennent évidemment d'espèces encore inconnues, ou au moins mal distinguées; car il n'est pas possible d'admettre qu'elles puissent avoir appartenu à des individus femelles du Phoque à trompe; le nombre et la proportion des incisives supérieures étant différens. Les lieux dont elles proviennent vont nous aider pour désigner ces espèces; d'abord on ne peut non plus admettre qu'elles viennent de la même espèce; en effet, les différences que nous avons remarquées entre les deux crânes sont trop importantes pour que cela puisse être, ce que confirme les localités fort éloignées dont elles proviennent, l'une étant des îles des Larrons dans l'Archipel de l'Inde, et l'autre des îles Falckland tout près de la pointe la plus méridionale de l'Amérique. Il faut donc

(1) Probablement par altération

recourir aux voyageurs qui ont visité ces parages pour tâcher de voir si quelques grandes espèces de Phoques auroient été désignées sans être suffisamment distinguées. Malheureusement le commodore Byron parle bien avec quelques détails de l'île de Tinian, dans laquelle il paroît avoir relâché et resté pendant un temps assez long; mais il ne dit absolument rien des Phoques ou veaux marins qu'il a pu voir dans ces parages, tandis qu'on trouve une sorte de description, il est vrai fort incomplète, de ceux qu'il a rencontrés dans le détroit de Magellan et vers l'île de Jean de Fernandèz. Il me semble qu'il sera plus aisé d'arriver à reconnoître que le crâne des îles Felckland doit venir d'une grande espèce de Phoque différente des trois que tous les navigateurs y ont reconnues. Ils parlent en effet, 1°. du lion marin d'Anson, qui est évidemment le phoque à trompe; 2°. d'une espèce beaucoup plus petite qui a une crinière de longs poils, c'est le *Ph. jubata*, et enfin, de l'ours marin qui n'a ni crinière ni trompe. Or, ce ne peut être aucune de ces trois; il faut donc qu'il en existe une quatrième qu'ils auront aussi confondue avec les veaux marins proprement dits, parce qu'elle est évidemment plus rapprochée des espèces ordinaires. Quoique nous ne puissions donner les caractères de cette espèce, nous proposerons de la désigner provisoirement sous la dénomination de PHOQUE D'ANSON, *Ph. Ansonina.*

Nous devons maintenant faire connoître les raisons pour lesquelles nous ne regardons pas le Phoque à capuchon, comme la même espèce que le Phoque à crête (*Ph. leonina*, de Fabricius); outre ce que nous avons dit plus haut, qu'il est assez difficile de confondre le tubercule vésiculeux, caréné dont parle Fabricius, avec une peau dans laquelle l'animal pourroit enfoncer sa tête comme dans un capuchon, et qui probablement devoit venir de la partie postérieure de cette tête, il est arrivée au jardin des Plantes, envoyé par M. Milbert, une peau de Phoque avec sa tête, et qui offroit cette particularité, que vers l'occiput et l'attache du cou, la peau étoit séparée des chairs sous-jacentes, par un amas considérable de vaisseaux ou par une sorte de tissu érectile; disposition qui pourroit faire croire qu'en cet endroit la peau étoit susceptible de se renfler et par conséquent de couvrir la tête plus ou moins et peut-être jusqu'à la racine des yeux, comme on le dit du Phoque à capuchon. Or, ce Phoque, par son système dentaire, diffère aussi beaucoup du Phoque à crête, puisqu'il n'a que deux incisives à la mâchoire inférieure et que les molaires sont simples

et distantes entre elles. Ainsi il est certain que c'est encore une espèce nouvelle ; on pourra la nommer P. A CAPUCHON, *P. mitrata ;* il paroît qu'elle existe vers les parties les plus septentrionales des Etats-Unis d'Amérique.

Je citerai encore, comme devant aussi appartenir à une espèce distincte, un crâne sans mâchoire inférieure, existant dans les collections d'Anatomie comparée, au jardin du Roi; car elle ne me paroît ressembler complètement à aucune des espèces dont j'ai parlé, mais on ignore absolument le pays d'où elle provient; elle a six incisives supérieures, dont les externes sont beaucoup plus fortes, d'énormes canines, et six molaires simples, distantes.

D'après ces renseignemens sur le système dentaire des espèces de Phoques, dans lesquelles il est connu, on voit que la famille peut être, sous ce rapport, divisée en cinq sections :

A. Six incisives en haut, quatre en bas; les molaires comprimées, contiguës à une seule pointe et quelques autres irrégulières.

1°. *P. fœtida ;* 2°. *P. barbata ;* 3°. *P. vitulina;* 4°. *P. Groenlandica.*

B. Quatre incisives en haut comme en bas; les molaires comprimées, contiguës et à trois pointes bien distinctes, au nombre de cinq ou de six de chaque côté des deux mâchoires.

1°. *P. monachus;* 2°. *P. oceanica;* 3°. *P. leporina ;* 4°. *P. cristata;* 5°. *P. leptonyx.*

C. Six incisives en haut, deux en bas; les molaires simples, distantes, au nombre de six à chaque côté des deux mâchoires.

1°. *P. mitrata;* 2°. *P. Byronia?* 3°. *P. Ansonii,* auxquelles il faut joindre très-probablement le crâne des galeries d'Anatomie.

D. Quatre incisives supérieures, dont les externes sont les plus petites; deux inférieures, et cinq molaires simples et distantes aux deux mâchoires.

1°. *P. leonina*, ou mieux *elephantina.*

E. Six incisives supérieurement; les externes en forme de canines; les deux autres paires bifurquées transversalement; quatre inférieures, cinq molaires coniques, pointues en haut et six en bas.

1°. *P. jubata ;* 2°. *P. ursina;* 3°. *P. Peronii;* 4°. *P. coronata?*

ADDITIONS

Aux Observations sur les rapports entre la forme primitive des Minéraux et le nombre de leurs axes de double réfraction ;

Par M. le D[r] D. BREWSTER.

Dans une premier Mémoire, j'ai fait voir les rapports qui existent entre la forme primitive des minéraux, telle que M. Haüy l'a déterminée et le nombre de leurs axes de double réfraction.

En essayant d'assigner une raison pourquoi des formes particulières peuvent être distinguées par un nombre particulier d'axes, j'ai trouvé que la seule exception à la généralité du principe, existoit dans le cas du prisme droit avec une base carrée, qui, d'après l'hypothèse générale, ne devroit avoir qu'un seul axe de double réfraction et de polarisation. Cependant, comme beaucoup des cristaux auxquels M. Haüy a assigné cette forme, par exemple le chromate de plomb, la mésotype, le sulfate de magnésie, etc., ont actuellement *deux* axes, tandis que l'idocrase et la titanite n'en ont qu'un, j'ai été porté à supposer que ces deux derniers cristaux devoient appartenir à une forme primitive différente, quoique j'aie fait en même temps remarquer, sur la force du principe général, « qu'il étoit dans les limites de la probabilité, que tous les cristaux qu'on a rangés sous le prisme droit pourroient avoir un autre noyau primitif. »

Cette opinion cesse d'être une conjecture, lorsque je trouve que la forme primitive de la mésotype et du needlestone est un prisme droit avec une base rhombe, et cela acquiert une probabilité encore plus grande, lorsqu'on sait que le chromate de plomb, d'après les observations de M. Soret, a pour cristal fondamental un prisme rhomboïdal oblique (1).

Cependant, comme tous les corps minéraux que j'avois con-

(1) Cela avoit déjà été l'opinion de M. de Bournon (Catal., p. 355), et M. Haüy regarde maintenant la chose comme correcte. (Annal. des Min., 1818, t. III, p. 479.)

sidérés comme ayant un prisme droit avec une base carrée, ont été rétablis dans d'autres formes primitives; l'explication générale que j'avois donnée dans mon premier Mémoire est maintenant sans aucune exception; et la première classe de formes primitives contiendra maintenant le prisme droit à base carrée, comme il suit :

Ire CLASSE DE FORMES PRIMITIVES.

CRISTAUX AVEC UN SEUL AXE.

1°. *Rhomboïde avec le sommet obtus.*

Carbonate de chaux.
Carbonate de chaux et de magnésie.
Carbonate de chaux et de fer.
Carbonate de manganèse.
Tourmaline.
Rubellite.
Argent rouge. (Ruby silver.)

2°. *Rhomboïde avec le sommet aigu.*

Coryndon.
Saphir.
Rubis.
Cinabre.

3°. *Prisme hexaèdre régulier.*

Emeraude.
Béryl.
Phosphate de chaux.
Néphéline.
Arseniate de cuivre.

4°. *Octaèdre avec une base carrée.*

Zircone.
Mellite.
Molybdate de plomb.
Oxide d'étain.
Octohédrite.
Tungstate de chaux.

5°. *Prisme droit avec une base carrée.*

Idocrase.
Titanite.
Meïonite.

Uranite (1).
Wernérite.

6°. *Dodécaèdre bipyramidal.*

Quartz.
Phosphate de plomb.

Comme les cristaux qui n'ont qu'un axe de double réfraction sont divisibles en deux grandes classes, *positive* et *négative*, d'après la nature de l'action qu'ils exercent sur le rayon extraordinaire, j'étois curieux de m'assurer s'il n'existoit aucun rapport entre ce caractère et leur forme primitive. Quoique je n'aie trouvé aucune relation générale, il est cependant digne de remarque qu'on ne trouve aucun cristal positif dans les trois premières formes primitives, et que les trois dernières en renferment de positifs et de négatifs.

Le nouveau et admirable système de cristallographie du professeur Mohs de Freyberg, dont il a été publié un extrait dans le cinquième cahier de l'*Edimburgh Philosophical Journal*, est en harmonie d'une manière bien singulière avec l'arrangement optique des minéraux (2).

M. Mohs divise les cristaux en quatre grandes séries, savoir :

1°. Le système rhomboïdal.
2°. Le système pyramidal.
3°. Le système prismatique.
4°. Le système tessulaire.

Aucune de ces formes ne peut être dérivée l'une de l'autre, et par conséquent, chacune d'elles, ainsi que ses combinaisons, doit rester entièrement distincte du reste.

Le tableau suivant fait voir la relation qu'il y a entre les formes primitives de M. Haüy, les formes fondamentales de M. Mohs et les classes établies sur le nombre des axes de double réfraction.

---

(1) Ce minéral a une double réfraction très-foible, à cause de sa transparence très-imparfaite ; j'ai été obligé d'employer des plaques extrêmement minces ; et comme son axe est perpendiculaire aux lames, la double réfraction n'étoit pas alors perceptible.

(2) Il est particulièrement remarquable que le système de M. Mohs rend nécessaire que le prisme droit quadrangulaire avec une base carrée passe dans la première classes des formes primitives et soit placé auprès de l'octaèdre avec une base carrée.

Table comparative des formes primitives de M. Haüy avec les formes fondamentales de M. Mohs et les classes dérivées du nombre des axes de double réfraction.

Formes primitives d'Haüy.	Formes fondamentales de Mohs.	Système optique.
1. Rhomboïd. { obtus. aigus. 2. Prisme hexaèdre régulier. 3. Dodécaèdre bipyramidal.	I. Systèm. rhomboïdal.	I. Cristaux avec *un axe* de double réfraction.
4. Octaèdre 5. Prisme droit { avec base carr.	II. Système pyramidal.	
6. Prisme dr. { Base rectangulair. —rhomboïdale. —oblique. —parallèlogram. 7°. Prisme obliq. { Base rectang. —rhomboïd. —parall. obl. 8. Octaèdre { base rectangulaire. —rhomboïdale.	III Système prismatiq.	II. Cristaux avec *deux axes* de double réfraction.
9. Cube. 10. Octaèdre régulier. 11. Dodécaèdre rhomboïdal.	IV. Système tessulaire.	III. Cristaux avec *trois axes* rectangulaires en état d'équilibre et par conséquent ne produisant pas une double réfract.

Il paroît, d'après cette table, que la première classe du système optique contient les premier et second systèmes de formes fondamentales de M. Mohs. Quoique le système de cristallisation déduit de ces deux formes semble à présent être différent, nous pensons que quelque moyen de les réunir pourra être découvert. Les systèmes rhomboïdal et pyramidal se ressemblent l'un l'autre, en ce qu'ils n'ont l'un et l'autre qu'un seul axe situé symétriquement dans le solide, et même si cette ressemblance n'a pas été fortifiée, parce qu'ils ont l'un et l'autre seulement un axe de double réfraction, cela pourroit nous mettre en droit de les unir dans une même classe, et identifier ainsi la Cristallographie avec le système optique.

Le rapport entre le système des formes fondamentales de Mohs et celui qui est dérivé de la structure optique, nous paroîtra encore plus voisin, si nous comparons les déterminations individuelles

duelles des formes primitives avec chacun de ceux qui les ont fournis; et comme les formes que M. Haüy a attribuées à quelques minéraux sont incompatibles avec leur structure optique, nous pouvons alors estimer la valeur relative du système cristallographique de l'auteur français et de l'auteur allemand.

La Table suivante montrera les différences qui existent entre les formes primitives données par M. Haüy et celles que j'ai données dans ce Mémoire et dans le précédent sur la même matière.

Voici la liste des minéraux qui doivent avoir une forme primitive différente de celle que leur a assignée M. Haüy.

Le sulfate de magnésie, le chromate de plomb et la mésotype auxquels M. Haüy donne pour forme primitive un prisme droit avec une base carrée doivent appartenir, pour leur véritable forme fondamentale telle qu'on peut la déduire de leur structure optique, au système prismatique.

Le carbonate de baryte, celui de strontiane, et l'iolite que M. Haüy regarde comme ayant pour forme primitive un prisme hexaèdre, appartient aussi, par les mêmes raisons, au système prismatique.

Il en est de même de la cryolithe, de l'harmotome et de la chabasie que M. Haüy pense avoir pour forme primitive un rhomboïde obtus, et du sulfate de fer à laquelle il attribue un rhomboïde aigu.

Ainsi l'essonite, dont la forme primitive est, suivant lui, un prisme rhomboïdal obtus, appartient au système tessulaire.

La table suivante contient les formes fondamentales établies par Mohs, pour ces cristaux transparens et translucides, dans la plupart desquels j'ai déterminé le nombre des axes de double réfraction (1).

---

(1) Les résultats de cette table sont tirés d'un ouvrage nouvellement publié et intitulé : *Die Caractere der klassen, orduungen, geschlechter und arten oder die characteristik der natur historichen mineral systemes ; von* FRIEDERICH MOHS. *Dresden*, 1820. Cet ouvrage intéressant, qui a été traduit en anglais, vient d'être publié à Edimbourg.

Système rhomboïdal.

Carbonate de chaux.
de chaux et de magnésie.
de chaux et de fer.
de manganèse.
de zinc.
Phosphate de chaux.
de plomb.
Mica rhomboïdal.
Néphéline.
Béryl.
Emeraude.
Corindon.
Rubis.
Saphir.
Mines de fer oligiste.
Spinelle.
Argent rouge (*ruby silver.*)
Cinabre.
Tourmaline.
Rubellite.
Dioptase.
Chabasie.
Iolite.
Quartz.
Fer spéculaire.

Système pyramidal.

Tungstate de chaux.
Molybdate de plomb.
Oxide d'étain.
Apophyllite.
Méionite.
Wernérite.
Idocrase.
Zircon.
Mellite.
Uranite.
Titanite.
Octohédrite.
Sulfate de zinc.

Système prismatique.

Carbonate de soude.
Sulfate de soude.
Nitrate de potasse.
Sulfate de chaux.
de fer.
de cuivre.
de baryte.
de strontiane.
de plomb.
de magnésie.
Borate de soude.
Glauberite.
Cryolite.
Anhydrite.
Arragonite.
Phosphate de fer.
Talc.
Diallage.
Calamine électrique.
Amblygonite.
Aphrite.
Diaspore.
Haüyne.
Kyanite.
Spodumène.
Prehnite.
Datholite.
Harmotome.
Laumonite.
Mésotype.

Carbonate de strontiane.	Stilbite.
de baryte.	Pétalite.
de plomb.	Felspath.
de cuivre.	Augite.
Chromate de plomb.	Epidote.
Spath tabulaire.	Euclase.
Cymophane.	Oxide rouge de zinc.
Axinite.	Tantalite.
Péridote.	Oxide de manganèse.
Essonite.	Soufre.
Staurotide.	Muriate de cuivre.
Sphène.	Wavellite.

Système tessulaire.

Muriate de soude.	Spinelle.
d'ammoniaque.	Ceylanite.
Diamant.	Alun.
Boracite.	Spath fluor.
Grenat.	Blende.
Arseniate de fer.	Sodalite.
Helvine.	Cuivre rouge. (*Ruby Copper.*)
Aplome.	

En examinant les déterminations contenues dans la table précédente, nous ne pouvons faire autrement que d'être très-satisfaits de la coïncidence qui se trouve presqu'universellement entre les résultats de Mohs et ceux que nous avons déduits de la structure optique des minéraux. Des onze minéraux qui forment des exceptions à la table de M. Haüy, il n'y en a pas moins de neuf qui ont été trouvés avec la forme primitive que je leur avois assignée et les deux autres minéraux, savoir, l'iolite et l'essonite, seront sans aucun doute, après un nouvel examen, trouvés appartenir au système prismatique (1).

Une concordance aussi satisfaisante entre les résultats d'un système purement cristallographique et un système purement optique, ne peut être autrement regardé que comme une démonstration des principes sur lesquels l'un et l'autre sont fondés.

Je vais maintenant terminer ce Mémoire supplémentaire par

(1) J'ai en effet quelque raison de croire que M. Mohs n'a pas examiné lui-même ces deux minéraux, mais qu'il s'en est rapporté à la forme primitive que M. Haüy leur assigne.

une table des formes primitives des minéraux et des cristaux que j'ai déterminées d'après leur structure optique.

I et II. *Système rhomboïdal ou pyramidal.*

Hydrate de magnésie.
Arseniate de cuivre.
Mica de Kariak, etc.
Apophyllite d'Uton.
surcomposée.
Muriate de chaux.
de strontiane.
Arseniate de potasse.

Nitrate de soude.
Sous-phosphate de potasse.
Sulfate de nickel. ⎫
de potasse. ⎬ cert. échantill.
de zinc. ⎭
Super-acétate de cuivre et de chaux.
Glace.

III. *Système prismatique.*

Iolite.
Diallage.
Carbonate de baryte.
de strontiane.
d'ammoniaque.
de potasse.
de cuivre.
Petalite.
Harmotome.
Chromate de plomb.
Apophyllite de Faroë.
Mésotype d'Auvergne.
d'Islande.
de Glenarbuk.
Nadelstein de Faroë.
Chabasie.
Talc endurci (*indurated talc*).
Sulpho-carbonate de plomb.
Sulfate de cuivre et de fer.
d'ammoniaque.
de cobalt.
d'amoniaque et de magnésie.
de soude et de magnésie.
de manganèse.

Nitrate d'argent.
d'ammoniaque.
de chaux.
de strontiane (certains échantillons).
de cuivre.
de zinc.
de mercure.
de bismuth.
Nitrite de plomb (certains échantillons).
Muriate de mercure.
de magnésie.
de baryte.
Acétate de plomb.
de zinc.
Hyper-oxymuriate de potasse.
Phosphate de soude.
de fer.
Oxalate d'ammoniaque.
Super-oxalate de potasse.
Super chromate de potasse.
Sels cristallisés de Cheltenham.
Murio-sulfate de magnésie et de fer.
Benzoate d'ammoniaque.
Acide chromique.

Sulfate de zinc (certains échantillons).
Acide boracique.
succinique.
Hydrate de baryte.
Surtartrate de potasse.
Tartrate de potasse et d'antimoin.
Sperma-ceti.
Acide benzoïque.
Camphre.
Comptonite.
Calamine électrique.
Lépidolithe.
Réalgar.
Orpiment jaune.

IV. *Système tessulaire.*

Essonite.
Haüyne.
Sodalite.
Pierre de canelle.
Nitrate de plomb.
de strontiane (cristaux octaèdres).
Nitrate de baryte.
Nitrite de plomb (certains échantillons).
Muriate de potasse.
Sulfate d'alumine et d'ammoniaque.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Septembre 1820.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	757,16	+15,25	78	755,15	+18,60	58	755,92	+19,40	52	754,50	+13,50	93	+19,40	+10°25
2	755,13	+16,00	74	755,55	+17,25	74	755,74	+16,00	70	756,54	+12,25	93	+17,50	+12,25
3	758,97	+16,25	74	759,54	+18,60	54	760,02	+18,75	40	761,25	+ 8,00	73	+18,60	+ 8,00
4	761,41	+18,75	57	761,00	+19,60	50	760,17	+20 75	42	760,27	+15,25	65	+20,75	+11,00
5	759,07	+16,35	64	758,27	+19,00	46	757,30	+19,40	46	756,41	+15,00	60	+19,40	+10,00
6	754,58	+15,25	70	754,35	+19,25	57	754,53	+20,60	48	756,85	+15,40	70	+20,60	+10,40
7	759,41	+16,50	71	759,54	+19,10	52	759,76	+18,50	50	761,17	+13,00	60	+19,50	+13,25
8	762,78	+17,75	72	762,71	+20,25	61	762,99	+21,00	57	764,94	+16,00	77	+21,00	+ 9,75
9	766,54	+16,75	77	766,02	+19,10	60	765,11	+20,10	50	765,30	+15,75	70	+20,10	+13,10
10	765,57	+17,60	64	765,89	+21,50	46	764,19	+22,00	39	764,08	+15,85	67	+22,00	+10,75
11	764,04	+19,00	64	763,21	+21,25	48	762,39	+22,60	37	762,17	+17,75	68	+22,60	+11,00
12	762,29	+19,60	77	761,57	+22,25	54	760,77	+23,10	46	760,85	+17,50	75	+23,10	+12,00
13	760,98	+17,75	67	760,32	+21,40	50	759,44	+22,25	40	759,18	+16,60	60	+22,25	+12,25
14	757,55	+17,25	64	756,73	+20,50	50	755,73	+21,25	44	755,00	+13,75	65	+21,25	+ 9,75
15	753,68	+19,10	72	755,28	+24,10	61	753,55	+22,25	64	755,92	+17,50	66	+24,10	+13,00
16	759,11	+16,50	71	759,12	+17,85	55	759,04	+19,00	47	759,81	+14,50	70	+19,00	+10,00
17	759,71	+17,50	56	758,43	+19,75	47	757,26	+19,00	46	756,31	+13,75	70	+19,75	+13,25
18	750,52	+18,75	64	748,65	+20,75	63	750,13	+15,50	90	750,66	+13,00	80	+20,75	+ 8,40
19	754,63	+12,10	73	755,25	+13,90	55	756,80	+12,85	51	758,62	+ 8,00	70	+14,00	+ 7,25
20	759,21	+11,50	75	758,33	+15,50	53	756,63	+15,50	47	753,41	+11,25	60	+15,50	+ 4,40
21	746,33	+12,85	70	746,49	+15,50	61	745,91	+14,00	65	745,84	+ 8,60	88	+15,50	+ 8,60
22	750,64	+12,60	77	752,50	+12,25	72	754,10	+10,60	80	758,07	+ 9,50	85	+13,25	+ 7,25
23	762,04	+13,75	77	761,80	+16,75	71	760,67	+16,25	82	761,15	+14,75	96	+16,75	+ 7,75
24	758,13	+16,25	71	757,36	+17,85	71	755,20	+20,10	59	753,87	+15,45	96	+20,10	+13,25
25	752,86	+14,40	70	752,42	+16,50	54	752,06	+14,50	52	752,64	+ 9,25	74	+16,50	+ 9,25
26	755,06	+12,10	74	755,95	+14,50	50	756,51	+13,25	51	759,65	+ 8,25	80	+14,50	+ 7,75
27	762,96	+10,00	66	762,92	+11,85	47	762,10	+12,60	40	762,23	+10,25	73	+12,60	+ 5,25
28	762,74	+12,25	78	762,40	+15,50	63	762,18	+15,00	63	762,46	+ 9,75	89	+15,50	+ 9,00
29	761,29	+12,00	79	760,55	+16,50	60	760,21	+17,40	51	762,08	+13,75	77	+17,40	+ 5,00
30	762,58	+14,60	64	761,55	+17,00	40	759,63	+17,40	39	759,00	+10,50	64	+17,40	+10,50
31														
1	760,06	+16,65	70	759,80	+19,22	56	759,37	+19,65	49	760,13	+14,00	73	+19,88	+10,87
2	758,17	+16,00	68	757,49	+19,72	54	757,18	+19,83	51	757,20	+14,36	68	+20,23	+10,13
3	757,46	+13,08	73	757,40	+15,42	59	756,86	+15,11	58	757,70	+10,00	82	+15,95	+ 8,36
	758,56	+15,54	70	758,23	+18,12	56	757,80	+18,19	53	758,34	+12,78	74	+18,69	+ 9,77

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 766mm54 le 9
Moindre élévation............. 745mm84 le 21

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +24° 10 le 15
Moindre degré de chaleur..... + 4, 40 le 20

Nombre de jours beaux...... 25
de couverts. 7
de pluie........... 5
de vent............ 30
de brouillard....... 11
de gelée.......... 0
de neige.......... 0
de grêle ou grésil.... 1
de tonnerre........ 2

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(*Le Baromètre est réduit à la température de zéro.*)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	mill.				
1	14,60	14,65	N.-E.	Nuageux.	Couvert.	*Pluie* abondante, tonn.
2	5,50	5,10	O.-N.-O.	Couvert.	*Pluie.*	*Pl.* dans le cou. de la n.
3			N.	Quelques éclaircis.	Nuageux.	Nuageux.
4			N.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	Beau ciel.
5			E.	*Idem.*	Beau ciel.	*Idem.*
6			N.-E.	Nuageux.	Ciel trouble.	*Idem.*
7			E.-N.-E.	Beau ciel.	Beau ciel.	*Idem.*
8			N.-E.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Nuageux.
9			N.-E.	Couv. léger brouillard.	*Idem.*	Beau ciel.
10			N.-E.	Légers nuages, brouil.	*Idem.*	*Idem.*
11			N.-E.	*Idem.*	Beau ciel.	*Idem.*
12			E.-N.-E.	Beau ciel, brouillard.	*Idem.*	*Idem.*
13			E.-N.-E.	Très-beau ciel.	*Idem.*	*Idem.*
14			E.	Beau ciel, brouillard.	*Idem.*	Légers nuages.
15			O.-S.-O.	Couvert.	Nuageux.	Couvert.
16			O.	Nuageux.	*Idem.*	*Idem.*
17			O.-S.-O.	Couvert.	*Idem.*	*Idem.*
18	4,40	4,40	S.-O.	Nuageux.	Couvert.	*Pl.* abond. et dans la n.
19			O.	*Idem.*	Nuageux.	Nuageux.
20			S.-O.	*Idem* et brouillard.	*Idem.*	Couv., *pluie* vers 11^h.
21	12,00	10,50	O.	*Pluie.*	*Idem.*	*Pluie*, tonnerre à 2^h.
22	1,80	1,80	O.	Nuageux.	*Petite pluie* par interv.	*Pluie* et gresil à 3^h.
23			O.	*Idem.*	Couvert.	Couv., quelq. g. d'eau.
24			S.-O.	Couvert par interv.	*Idem.*	Nuageux.
25			O.	Nuageux.	Nuageux.	Beau ciel.
26			O.-N.-O.	*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
27			O.	*Idem.*	Couvert par interv.	Couvert.
28			O.	*Idem.*	Nuageux.	Légères vapeurs.
29			S.-O.	*Idem* et brouillard.	*Idem.*	Couvert.
30			S.-E.	*Idem.*	Beau ciel.	Beau ciel.
31						
1	20,10	19,75	Moyennes du 1er au 11.	*Phases de la Lune.*		
2	4,40	4,40	Moyennes du 11 au 21.	N. L. le 7 à 2^h 1' s.	P. L. le 22 à 6^{h}57' m.	
3	13,80	12,30	Moyennes du 21 au 30.	P. Q. le 15 à 2^{h}28' s.	D. Q. le 29 à 3^{h}11' m.	
	38,30	36,45	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	2
N.-E.	6
E.	5
S.-E.	1
S.	0
S.-O.	4
O.	12
N.-O.	0

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,081 ; le 16, 12°,081 } centigrades.

DE L'APPLICATION
DU CHROMATE DE PLOMB
Sur la Soie, la Laine, le Lin et le Coton;

PAR M. J.-L. LASSAIGNE.

Les matières colorantes qu'on fixoit autrefois sur les tissus étoient toutes tirées du règne organique.

Le règne minéral, si riche en combinaisons colorées, la plupart inaltérables à l'air, n'en fournissoit aucune aux teinturiers.

Ce n'est que depuis un petit nombre d'années qu'on a commencé à faire des applications de quelques-unes de ces productions minérales à l'art de la teinture.

M. Raymond, de Lyon, est le premier qui, par un procédé aussi simple qu'ingénieux, fixa le bleu de Prusse sur la soie, et procura à cet art une couleur brillante inaltérable à l'air.

L'année dernière, M. Braconnot, de Nancy, en appliquant le sulfure d'arsenic (orpiment) sur tous les tissus, a fourni une couleur jaune non moins durable que la précédente.

Dans le cours de quelques expériences sur le chromate de plomb, je suis parvenu à combiner ce sel avec tous les tissus par un procédé analogue à celui que M. Raymond a mis en usage pour teindre la soie par le prussiate de fer.

Après avoir fait plonger pendant un quart d'heure, à la température ordinaire, des écheveaux de soie décreusés dans une solution foible de sous-acétate de plomb, je les ai retirés et lavés à grande eau; cette préparation préliminaire avoit pour but de combiner avec la soie une certaine quantité de sous-acétate de plomb.

Ces tissus, ainsi préparés, ont été plongés ensuite dans une solution foible de chromate de potasse neutre (1); aussitôt après l'immersion, ils ont pris une belle couleur jaune qui a augmenté

(1) La lessive du chromate de fer naturel traité par le nitrate de potasse, saturée par l'acide nitrique, peut être employée avec le même avantage.

de

de plus en plus; au bout de dix minutes, l'effet étoit terminé, c'est-à-dire que les écheveaux de soie étoient à leur *maximum* de coloration pour la quantité de sous-acétate de plomb qui leur étoit combinée; on les a lavés et fait sécher.

Cette couleur jouit, comme celles tirées du même règne, de l'inaltérabilité à l'air; on peut, en faisant varier les proportions de sous-acétate de plomb et de chromate de potasse, obtenir des teintes depuis le jaune clair jusqu'au jaune doré foncé.

Le même procédé s'applique à la laine, au coton et au lin; mais il est préférable de faire tremper ces différens tissus dans la solution de sous-acétate de plomb élevée à une température d'environ 55° à 60°.

L'inconvénient que présente cette couleur, ainsi que les précédentes, d'être en partie décomposée par l'eau de savon, me fait penser qu'elle ne pourra être employée qu'à teindre la soie.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

CHIMIE.

*Sur la Laccine, par le D*r John.

M. Thomson propose de désigner sous le nom de *laccine* la substance particulière que le Dr John a découverte il y a déjà quelques années, comme un des principes constituans de la laque en bâton (*stick lac*), et qu'il obtient en faisant digérer celle-ci plusieurs fois dans l'alcool et dans l'eau, jusqu'à ce qu'on ne puisse plus rien en enlever: le résidu est la laccine.

Elle est dure et fragile; sa couleur est jaune, avec un certain degré de transparence. Insoluble dans l'eau froide, elle se ramollit dans l'eau chaude, quoiqu'elle ne s'y dissolve pas. Dans l'alcool chaud, elle se ramollit également, augmente de volume, et acquiert une sorte d'onctueux au toucher. Ainsi l'alcool chaud ne peut pas la dissoudre. Dans l'éther et les huiles essentielles, elle se gonfle un peu, devient presque transparente, mais ne s'y dissout pas non plus; mais elle se dissout aisément dans la potasse, et la solution est d'un brun clair. L'acide muriatique rend la solution laiteuse, et la laccine se précipite lentement. L'acide sul-

furique concentré la dissout très-promptement; la solution est de couleur améthyste, et devient trouble quand on y ajoute de l'eau. Lorsqu'on la fait long-temps bouillir avec de l'eau, contenant un seizième à un huitième de son poids d'acide sulfurique, il n'y a qu'une portion qui soit dissoute. On obtient cette portion sous forme d'une gomme jaunâtre, lorsque l'acide a été séparé par le moyen de la chaux, et la solution évaporée. Cette propriété distingue aisément la laccine de la cérasine. L'acide nitrique la dissout lentement quand il est aidé par la chaleur; la solution est claire et a une couleur jaune sans aucun goût piquant. Elle dépose peu à peu des cristaux d'acide oxalique. L'acide nitrique étendu n'a aucun effet sur elle, qu'il soit chaud ou froid. La laccine, quant elle est chauffée, laisse échapper une odeur aromatique et devient molle. Elle ne se fond pas, mais elle se charbonne peu à peu. Quand on la distille, elle donne de l'eau; un acide qui, lorsqu'il est saturé avec de la soude, précipite le muriate de fer blanc; une huile jaune et une brune. On ne peut découvrir d'ammoniaque dans les produits de la distillation. (*Chemische untersuchungen de John*, IV, 12.)

Sur la matière colorante de l'enveloppe calcaire de l'Ecrevisse (Astacus fluviatilis), *par M.* LASSAIGNE.

On sait généralement que lorsqu'on a fait cuire des écrevisses, leur enveloppe crustacée prend une couleur d'un beau rouge; mais jusqu'ici on n'avoit pas encore cherché la cause de ce phénomène. M. Lassaigne s'en est occupé dernièrement. Il a trouvé que lorsque cette enveloppe séparée avec soin de toute substance charnue, est plongée dans un alcool de 60°, elle acquiert subitement une couleur écarlate qui se communique graduellement au fluide. Il en mit ainsi à différentes fois de nouveaux morceaux dans de nouvel alcool, jusqu'à ce qu'il cessât de se charger de matière colorante; alors ces pièces de l'enveloppe avoient perdu la propriété de rougir quand on les mettoit dans l'eau bouillante. Ayant réuni ces différentes solutions alcooliques dans une capsule, il les laissa s'évaporer spontanément, et il resta une matière rouge qui avoit l'aspect gras.

Cette matière est insipide et inodore; elle est insoluble dans l'eau chaude ou froide; mais elle se dissout très-bien dans l'acide sulfurique et dans l'alcool concentré, sans l'action de la chaleur. Sa dissolution a une couleur écarlate, et elle ne se trouble pas par l'addition de l'eau; ce qui montre que ce n'est pas une ma-

tière grasse; ni la potasse, ni la soude, ni l'ammoniaque, n'altèrent sa couleur. Les acides minéraux mêmes, quand ils sont étendus d'eau, n'ont pas d'action sur elle; mais quand ils sont concentrés, ils la détruisent et la changent en jaune sale. Aucuns sels d'étain, de plomb, de fer, de cuivre, ne précipitent cette matière de sa solution dans l'alcool, étendue d'eau. M. Lassaigne dit que cette matière est contenue dans une membrane qui adhère fortement à l'enveloppe calcaire, quand l'animal est jeune; mais que l'on en sépare aisément dans les individus d'une grande taille. Cette membrane est très-fine, et elle a une couleur violette à la lumière réfléchie; mais elle est pourprée à la lumière transmise. (*Journal de Pharm.*, VI, 174.)

MINÉRALOGIE.

Sur le Diamant, par le Dr BREWSTER.

M. Brewster, en examinant la structure optique de l'ambre, fut conduit à la comparer avec celle du diamant. Il trouva plusieurs analogies singulières entre ces deux substances, et un diamant qu'il examina lui a présenté un phénomène nouveau et inattendu, qui promet de donner quelque lumière sur son origine et sa formation. Ce phénomène se montre aussi dans l'ambre. C'est dans ces deux substances l'existence de petites portions d'air, dont la forme expansive a communiqué une structure polarisante particulière aux parties qui se trouvent immédiatement en contact avec l'air. Cette structure peut être expliquée par quatre secteurs de lumière polarisée enfermant le globule d'air, et elle peut être artificiellement produite dans un verre ou dans une masse gélatineuse, au moyen d'une force comprimante propagée circulairement d'un seul point. Il est évident qu'un tel effet ne peut provenir d'aucun mode de cristallisation; et s'il falloit en apporter quelques preuves, il seroit suffisant de dire, que jamais M. Brewster n'a observé la moindre trace de quelque chose de semblable dans plus de deux cents substances minérales qu'il a examinées, ni dans aucun sel artificiel formé dans une dissolution aqueuse. Ainsi donc, suivant lui, cela ne peut provenir que de la force expansive produite par l'air inclus dans le diamant et dans l'ambre, *lorsqu'ils étoient dans un état de mollesse suffisante pour être susceptible de compression par une si petite force.* Car, que cet état compressible du diamant ne puisse provenir de l'action de la chaleur, cela est évident, d'après la nature et la formation récente du terrain dans

lequel on le trouve; que cela ne puisse exister dans une masse formée par déposition aqueuse, est une chose encore plus évidente, d'où M. Brewster est conduit à cette conclusion, rendue probable par d'autres analogies, que le diamant provient, ainsi que l'ambre, de la consolidation; peut-être d'une matière végétale, qui a graduellement acquis la forme cristallisée par l'influence du temps et l'action lente des forces corpusculaires. Cette structure polarisante a été trouvée dans des diamans plats régulièrement cristallisés, ainsi que dans un échantillon d'une forme parfaitement octaèdre. (*Edimb. Phil. Journ.*, III, p. 90.)

Note sur le rapprochement de la Variolite de la Durance du Weistein, par M. Chierici.

M. Chierici ayant eu occasion de recueillir dans le lit de l'Inn des Alpes tyroliennes plusieurs échantillons d'une série de variétés de la roche que les Allemands nomment *weistein*, leptinite ou curite des minéralogistes français, s'est assuré qu'on pouvoit passer insensiblement à la roche connue en France sous le nom de variolite de la Durance. Il a vu que les taches orbiculaires dont celle-ci est parsemée, n'étoient, dans l'origine, que des grenats arrondis, régulièrement disséminés dans une pâte de feldspath semi-compacte, par une altération ou une décomposition plus ou moins avancée; le grenat noircit, perd la plupart de ses caractères, et finit par ne laisser d'autres traces de son existence que de petites taches noirâtres, produites probablement par l'oxide de fer qui lui servoit de matière colorante. Dans d'autres échantillons, la décomposition du grenat étant devenue plus complète encore, les petites taches deviennent blanchâtres, tandis que la masse feldspathique passe du gris sale au vert grisâtre plus ou moins foncé, et le tout devient alors entièrement semblable aux roches connues sous le nom de variolite de la Durance; un grand nombre de minéralogistes les indiquent comme appartenant à une variété de *grunstein*, avec noyaux de feldspath compacte; mais M. Chierici assure qu'il n'a jamais pu y reconnoître la moindre trace d'amphibole dans la masse, ni de feldspath compacte dans les noyaux.

D'après cela, M. Chierici pense que la variolite de la Durance et les roches analogues qu'il a recueillies près de Braunau, doivent être rapportées au weistein de Werner, et constituer une variété qu'il propose de désigner sous le nom de *weistein varioleux*. (*Annal. des Mines*, 3e liv., 1820.)

GÉOLOGIE.

Sur des Ossemens fossiles trouvés en Amérique septentrionale, dans le grès rouge ancien.

L'un des résultats les plus curieux auxquels l'on est parvenu dans l'étude des corps organisés fossiles, est bien certainement celui qui semble confirmer que, jusqu'ici, l'on n'a pas encore trouvé d'ossemens fossiles ayant appartenu à l'espèce humaine; ce n'est pas que cela n'ait été annoncé plusieurs fois; mais un examen plus attentif a détruit promptement l'assertion, et peut-être en sera-t-il encore de même de la découverte qui vient d'être faite dans l'Amérique septentrionale, d'ossemens que l'on soupçonne humains. (*Journ. de Soliman II,* p. 46). C'est dans le grès rouge ancien qu'on les a trouvés. Cette formation, qui s'étend des bords de la mer à Newhaven, dans l'Etat de Vermont, et qui partage les Etats de Connecticut et de Massachussets, a plus de 110 milles de long, sur une largeur variable de 30 à 35 milles. Des deux côtés elle est bordée par des roches primitives: celles du nord étant composées de schiste micacé et de schiste argileux. M. Salomon Ellsworth, de l'Est-Windsor en Connecticut, dans l'intention d'établir un puits, ayant fait percer dans cette roche jusqu'à 23 pieds au-dessous de la surface, on trouva un grand nombre d'os fossiles, entièrement renfermés dans le grès. Malheureusement, avant que M. Ellsworth pût arriver pour prendre connoissance de la découverte, le squelette avoit été mis en pièces avec la roche qui le contenoit, et par conséquent plusieurs os avoient été brisés et perdus. Ceux que M. le professeur Smith, du collége Yale, a vus, étoient encore contenus dans la roche. D'après leur apparence, il est possible, dit-on, qu'ils aient pu appartenir à l'espèce humaine; mais ils ne lui ont pas paru suffisamment caractérisés, pour pouvoir décider ce point. Il ont aussi été examinés par les professeurs Ives et Knight, de l'Institution médicale du collége Yale. Ils admettent tous qu'il est possible que ce soit des os humains; mais les échantillons ne leur paroissent pas non plus suffisamment distincts pour servir de base à une conclusion certaine. C'est aussi l'opinion du professeur Mitchell, de New-York.

Sur la destruction du village de Stron, en Bohéme, par M. Winkler.

Le village de Stron, du comté de Fermian, en Bohême, étoit situé à une lieue au-dessus de Saatz, sur un penchant en partie

dans le voisinage de l'Eger, et partie dans une gorge qui descendoit à cette rivière. Cette colline appartient aux formations de houille terreuse, recouverte de couche de sable et d'alluvion. Sur la partie supérieure du penchant étoient plusieurs sources qui se perdoient dans des collines de sable mouvant, peu élevées, mais très-escarpées, qui bordoient l'Eger coulant à 200 toises environ du village. C'est, à ce qu'il paroît, ces sources qui ont été cause de l'accident; elles ont peu à peu creusé de grandes excavations souterraines, de manière que l'église, les maisons, les jardins, ne reposoient plus que sur des espèces de colonnes qui devenoient plus foibles de jour en jour. Depuis long-temps on s'étoit aperçu que le sol s'enfonçoit dans plusieurs endroits. Enfin, dans le mois de février, au milieu de la nuit, on entendit un grand bruit. Il parut aux malheureux habitans que la terre s'abaissoit et se portoit en avant, et le lendemain, ils virent qu'en effet la moitié du village avoit disparu, et s'étoit enfoncée assez loin de l'espace qu'elle occupoit; la colline, l'église, le presbytère, ont en effet presque entièrement disparu; à quelque distance est un amas de débris de terre dont on voit sortir des toits, des cheminées. L'église est aujourd'hui à 80 pieds au-dessous de la place où elle étoit bâtie; elle est partagée en deux, à moitié enterrée; le clocher est renversé. Dans certains endroits, on voit la couche de terre grasse sur laquelle le sable a glissé. Il paroît qu'nne des causes les plus évidentes de cette malheureuse catastrophe, qui a réduit un village très-riche à n'avoir qu'une quinzaine de maisons encore mal assurées, est due à ce que l'Eger avoit miné peu à peu les soutiens des couches de la colline, qui étoient fortement inclinées en arrière. Aucun individu de l'espèce humaine n'a péri. (*Ann. de Gilbert*, 1820.)

ZOOLOGIE.

Sur l'existence des Reins dans les animaux mollusques, par MM. JACOBSEN *et* DE BLAINVILLE.

M. Jacobsen, actuellement membre de l'Académie des Sciences de Copenhague, a adressé à celle-ci une Dissertation sur la liqueur qui se trouve dans le *sac calcaire* des mollusques.

Jusqu'à présent les animaux vertébrés étoient les seuls dans lesquels on avoit admis *des reins*. Les recherches que l'auteur avoit faites, il y a un an, sur le système veineux des animaux inférieurs, et qui furent approuvées par l'Académie, l'ont conduit

à présumer que l'organe qui a été regardé par Swammerdam, Poli, Blumenbach, etc., comme servant à la sécrétion de la matière calcaire de la coquille, et qu'on a désigné, par cette raison, sous les noms de *sacculus calcareus* et de *glandula testacea*, pourroit bien être l'analogue des reins dans les animaux vertébrés.

L'auteur a promis d'exposer bientôt, d'une manière étendue, les raisons anatomiques qui ont déterminé son opinion. Dernièrement, il vient de communiquer à l'Académie quelques expériences chimiques faites sur la liqueur qu'on trouve dans l'organe en question. Il a tiré cette liqueur du grand escargot pris dans son état de léthargie hyémale; car c'est alors que, selon l'auteur, le sac calcaire en contient la plus grande quantité. Plus tard, il a fait les mêmes expériences avec le petit escargot des arbres (*helix nemoralis*), la limace noire, la *lymnée stagnale*, et le *planorbe cornea*, qui avoient tous passé le temps de leur léthargie.

Il s'est assuré, par une série d'expériences chimiques, que l'acide urique étoit contenu dans la liqueur. Pour en extraire cet acide pur, il a séché la liqueur, puis il en a dissous le résidu dans un mélange de potasse caustique étendu d'eau; après quoi, il a versé dans la dissolution de l'acide muriatique. La poudre blanche qui en fut précipitée donna, quand elle fut mêlée avec de l'acide nitrique, une dissolution qui, appliquée sur la peau, produisit dans quelques heures une tache de couleur cramoisie. La liqueur séchée, traitée immédiatement avec de l'acide nitrique, donna le même résultat. En versant dans la solution, dans l'acide nitrique, une quantité d'ammoniaque plus grande que celle qu'il falloit pour saturer l'acide, on eut, après l'évaporation des parties aqueuses superflues, un fort beau cramoisi. L'auteur a fait de pareilles expériences avec d'autres parties de l'escargot et avec quelques autres liqueurs contenues dans l'animal, sans y avoir trouvé d'acide urique. Ainsi, dans l'homme en état de santé, cet acide n'existe que dans son urine.

Quand on veut se procurer cet acide en grande quantité, l'auteur conseille de se servir des excrémens des oiseaux, et surtout de ceux des pigeons. La croûte blanche qui enveloppe ces excrémens, est l'urine de l'oiseau; elle est en même temps si riche en matière calcaire, qu'elle se consolide au contact de l'air. On sèche les excrémens à l'air; on en ôte la croûte blanche, que l'on sépare, à l'aide de l'eau, des autres parties. On dissout la matière qui reste, en la faisant bouillir dans une lessive de potasse caustique. On filtre celle-ci, et l'on traite par l'acide muriatique. Le

précipité qui se forme est, après avoir été lavé, d'une blancheur parfaite, et brille d'un éclat de nacre.

L'auteur s'est assuré qu'une quantité d'acide urique ne constituant que un $\frac{1}{1620}$ du tout, peut être démontré par le procédé qu'il a indiqué.

L'Académie a trouvé cette Dissertation entièrement digne de son approbation, et a arrêté qu'elle seroit insérée dans ses Mémoires.

(*Observations du Rédacteur.*) Nous nous empressons d'autant plus de faire connoître à nos lecteurs cette nouvelle observation de notre savant ami, M. le Dr Jacobsen, que nous y trouvons une confirmation bien flatteuse de notre manière de voir à ce sujet. En effet, il y a plusieurs années que, dans notre cours à la Faculté des Sciences, nous regardons comme de véritables reins, l'organe sécréteur qui, dans les mollusques, se trouve accompagner la fin du canal intestinal, et verser par un orifice voisin de la terminaison de celui-ci, un fluide de couleur très-différente; les principales raisons sur lesquelles nous avons établi cette opinion, sont les suivantes : Comme dans les animaux vertébrés, c'est le seul organe sécréteur dont le produit soit entièrement perdu pour l'individu comme pour l'espèce, et, comme dans le premier type d'animaux, cet organe accompagne constamment la fin du canal intestinal, et leur terminaison se fait l'une auprès de l'autre, et même quelquefois l'une dans l'autre; peut-être cependant y a-t-il un rapport plus évident avec l'appareil de la génération, en ce que l'une et l'autre fonction appartiennent à la décomposition de l'individu. Il me semble qu'on trouve cet organe dans tous les mollusques céphalés comme acéphalés; dans les poulpes et dans les sèches, c'est lui qui fournit ce qu'on nomme l'encre dans ces animaux, et qu'ils lâchent plutôt encore par crainte que dans le but de se cacher aux yeux de leur proie, comme cela s'observe dans les animaux vertébrés, dont l'urine est liquide, et qui peut être conservée dans une vessie de dépôt; dans la famille des pourpres et des genres voisins, c'est ce même organe qui fournit la liqueur de la pourpre, et peut-être même cette belle couleur n'est-elle due qu'à la présence de l'acide urique; on le retrouve également dans les animaux des coquilles bivalves, et peut-être même cet appareil existe-t-il dans un grand nombre d'insectes, où il a été regardé comme dépendant de l'appareil de la génération ou même du canal intestinal.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

ANNONCES.

LIVRES NOUVEAUX.

Connaissance des Tems ou des Mouvemens célestes à l'usage des Astronomes et des Navigateurs, pour l'an 1823; publiée par le Bureau des Longitudes. — Un vol. in-8°. Prix, avec les additions, 6 fr., et franc de port, 7 fr. 50 c.

La Même, sans les Additions. Prix: 4 fr., et franc de port, 5 fr.

Annuaire présenté au Roi par le Bureau des Longitudes, pour l'année 1821. — Un vol. in-18. Prix : 1 fr., et franc de port, 1 fr. 25 c.

Traité d'Algèbre à l'usage des Elèves qui se destinent à l'Ecole royale polytechnique et des Elèves de l'Ecole spéciale militaire; par M. A.-A.-L. Reynaud, examinateur pour l'admission à ces Ecoles, etc. Cinquième édition, 1821. — Un vol. in-8°. Prix : 5 fr. 50 c., et franc de port, 6 fr. 75 c.

Tous ces Ouvrages se trouvent à Paris, chez Mme Ve Courcier, Libraire pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

Bemerkung a. e. reise u. Salzburg und Tyrol, c'est-à-dire, Observations faites pendant un voyage de Breslaw par Salzbourg et le Tyrol. Deux vol. Leipzig, 1820.

Island, rucksichtlich seiner Vulkane, etc., sur les Volcans, les Sources, les Mines de Soufre et de Houille brunâtre de l'Islande, par Garlieb. In-8°, Freyberg, 1820.

Beytrage zur Kenntiss von Italien, ou Mémoires pour servir à la connoissance de l'Italie sous les rapports minéralogiques, par Œdeliben. 2 vol.

Geognost. studien, etc. Etudes géognostiques sur les montagnes du Rhin, par Joh. Heininger. Mayence, 1820.

Ueber feuer Meteore, etc., sur les Météores ignés et les masses tombées sur la terre; par E. F. F. Chladni, avec 10 planches lithographiées et leur explication, par L. de Schreibers. Vienne, 1820, in-8°.

Lehnbuch der stôchiometrie, etc., ou Manuel de la Stoechiométrie, ou sur les proportions possibles dans la combinaison des corps terrestres; par D. G. Bischoff. In-8°, Erlange, 1819.

BOTANIQUE.

Commentatio de Asperifoliis Linnœi, auct. Hend. Ad. Schader. In-4°, cum. tab. œnea. Gœttingue, 1820.

Radix plantarum mycetoidarum commentatio auct. Th. Fr. L. Nees ab Esembeck, cum. tab. æn. Bonnæ, 1820.

Icones plantarum Selectarum horti. reg. botanici Beroliniensis, cum descriptionibus et colendi ratione, auctoribus H. F. Dinck et F. Otto. In-4°. fasc. I. Berolini, 1820.

Monographia generis aconiti auc. H. G. L. Reichenbach. Vol. I. fasc. I et II, in-fol. cum Tab. VI æn. color. Lipsiæ, 1820.

ZOOLOGIE.

Die eyer der Vogel, etc. Les Œufs des oiseaux d'Allemagne et des pays voisins, avec figures et un recueil en forme de table de tous les oiseaux qui s'y trouvent; par Jos. Fred. Naumann et Ch. Adolp. Buhle. Premier cahier, avec 2 pl. col., in-4°, Halle, 1818.

Expositio generalis Anatomica organi auditus per classes animalium cum tab. lithogr. aut. D. Pohl. Vindebonæ, in-4°.

De Systematis ganglionis natura, auct. D. L. H. Leupold. Erlang. in-4°.

Vermischte schriften, etc. Mémoires sur différens Sujets anatomiques et physiologiques; par Gr. R. Treviranus et L. C. Treviranus. Trois vol. avec des planches, in-4°, 1820.

Philosophical Magazine; *par* M. TILLOCH.

Mars. Vue sur l'Architecture navale. — Description d'un Instrument, p Gathering. — Nouvelle Methode de cultiver en Angleterre le Pavot somnifère et de préparer l'Opium qui en provient, par Young. — Biographie de G. Monge, par M. Dupin. — Moyen de faire un Papier d'ivoire à l'usage des artistes, par Einzle. — Procédé pour donner au lin, à la soie, au coton la couleur jaune minérale, par H. Braconnot. — Essai sur une propriété de la Lumière, non encore observée, par le cap. Forman. — Histoire d'un Pêcher produit par la graine d'un amandier, par Th. And. Knight. — Lettre à la Société royale de Londres, sur la Méthode d'extraire l'Iodine des varecs, par van Mons. — Etat présent des ruines de Babylone, par le cap. Ed. Frédérik. — Fin des Remarques de M. Ed. Riddle sur le procédé pour trouver les Latitudes en mer. — Correspondance et Nouvelles scientifiques.



JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

NOVEMBRE AN 1820.

TOME XCI.

A PARIS,

CHEZ MME V^E COURCIER, LIBRAIRE,

rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

CHIMIE.

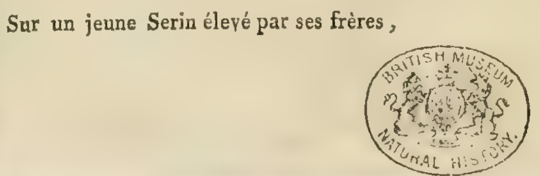
PHYSIQUE.

BOTANIQUE.

GÉOLOGIE.

MINÉRALOGIE.

ZOOLOGIE.



JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

NOVEMBRE AN 1820.



PREMIER MÉMOIRE
SUR LA GRAMINOLOGIE (1),

Contenant l'Analyse de l'Embryon des Graminées;

(Lu à l'Académie des Sciences, le 18 janvier 1821);

PAR M. HENRI CASSINI,

Conseiller à la Cour royale de Paris, et Membre de la Société Philomatique.

DEPUIS dix ans, j'ai consacré presque uniquement à l'étude des Synanthérées, les momens de loisir dont mes fonctions judiciaires m'ont permis de disposer. Les honorables suffrages de

(1) Quoique l'étymologie du mot *gramen* soit douteuse, il suffit que plusieurs étymologistes le fassent dériver du grec (γράω, manger), pour que je puisse me permettre de substituer le mot de *Graminologie* à celui d'*Agrostographie*, qui seroit convenable, si l'ordre de plantes dont il s'agit portoit le nom d'*Agrostidées*, mais qui signifie réellement description du genre *Agrostis*.

quelques botanistes m'ont dédommagé du mépris que d'autres ont temoigné pour mes travaux; et loin de me laisser décourager par les injustices dont je crois avoir à me plaindre, j'ai entrepris d'étendre l'application de ma méthode d'analyse à quelques autres ordres de végétaux.

L'ordre des Graminées semble occuper, dans la classe des Monocotylédons, le même rang que l'ordre des Synanthérées dans la classe des Dicotylédons. Cette seule considération a déterminé mon choix, au risque de ne trouver que quelques épis à glaner dans un champ fertile, mais qu'on pourroit croire épuisé par les riches moissons que tant d'autres botanistes y ont recoltées avant moi.

Ce premier Mémoire a pour objet l'embryon des Graminées. Il sera suivi de plusieurs autres, dans lesquels j'analyserai successivement toutes les parties de ces végétaux, aussi intéressans par leur structure que par les usages auxquels nous les appliquons, et par leurs fonctions dans l'économie générale de la nature.

Pour éclairer mes recherches sur le sujet important et difficile qui appartient à ce premier Mémoire, j'ai dû, avant de m'en occuper particulièrement, faire une étude approfondie des embryons végétaux considérés en général. Ce travail préliminaire a produit une théorie nouvelle sur la structure de l'embryon végétal. J'aurois voulu la présenter ici, pour servir d'introduction à l'analyse de l'embryon des Graminées : mais son exposition entraîne des discussions, des démonstrations, des digressions qui ne permettent pas de l'annexer à un autre ouvrage, et qui exigent que je la présente séparément. Je ne tarderai pas à la publier avec tous les développemens qu'elle comporte et qui peuvent consolider son établissement; mais, en attendant, je serai obligé, dans le cours du présent Mémoire, de produire par anticipation quelques portions détachées de cette théorie, sans les appuyer de preuves suffisantes. Je prie donc les botanistes de suspendre leur jugement jusqu'à ce que je leur aie soumis l'ensemble de mes idées.

Les objets les plus vulgaires ne sont pas toujours les mieux connus. Depuis quelques mille ans, les hommes font chaque année germer sous leurs yeux une immense quantité de graines de froment, de scigle, d'orge, d'avoine, et les botanistes disputent encore aujourd'hui sur la nature des parties dont se composent ces graines, et que la germination rend assez manifestes pour être facilement observées.

J'entrepreuds de traiter de nouveau ce sujet tant de fois rebattu sans être épuisé ; si j'espère y porter quelque lumière, je ne me flatte pas encore de dissiper tous les doutes.

CHAPITRE PREMIER.

Exposition des systèmes proposés jusqu'à présent.

Avant de faire connoître mes observations et les conclusions que j'en ai tirées, je veux esquisser le tableau des divers systèmes proposés jusqu'à présent sur la même matière. Quoique cette méthode alonge le discours, elle est si avantageuse sous tous les autres rapports, qu'on a droit de s'étonner qu'elle soit si peu suivie ; mais elle est négligée à dessein par beaucoup de botanistes qui aiment à présenter comme autant d'idées neuves toutes leurs opinions propres ou empruntées.

Pour faciliter l'intelligence des systèmes que je vais exposer, il me suffit de dire que l'embryon des Graminées est composé d'une plaque charnue plus ou moins épaisse, ayant ordinairement la forme d'un écusson, et d'un petit corps de même substance, à peu près cylindrique, couché sur l'une des faces de cet écusson auquel il adhère par le milieu de sa longueur.

Les anciens botanistes qui n'observoient que superficiellement les parties les plus apparentes des végétaux, négligeoient encore davantage celles que leur petitesse dérobe à un examen peu attentif. On chercheroit donc en vain dans leurs écrits une description de l'embryon des Graminées. Cependant Cœsalpin ne doit pas être rangé parmi ces observateurs superficiels. Dans son ouvrage intitulé *De Plantis*, publié en 1583, on trouve au chapitre 6 du livre 1er, des notions très-remarquables pour cette époque, sur la structure des graines, et au chapitre 41 du livre 4, quelques détails sur la graine des Graminées, que l'auteur nomme *frumenta*.

Cœsalpin établit que toute graine contient une plante déjà ébauchée. Il nomme ce premier rudiment de la plante future *cor* ou *corculum*, et il le distingue du reste de la graine qui est destiné à lui fournir un premier aliment. Mais ce botaniste réduit le *corculum*, ou l'embryon, à la seule partie nommée par quelques botanistes modernes blaste ou blastème, laquelle doit produire d'une part la racine, de l'autre la tige, et il en exclut les cotylédons qu'il paroît confondre avec le perisperme. Néanmoins il distingue les graines indivises et bifides, c'est-à-dire, à un et

à deux cotylédons, distinction devenue si importante et si célèbre deux siècles après son auteur. Il remarque l'analogie et la différence qui existent entre les cotylédons et les feuilles ordinaires. Enfin, il distingue les cotylédons qui, dans la germination, se convertissent en véritables feuilles, et ceux qui ne subissent aucun changement.

Ce même botaniste reconnoît que, dans les Graminées, la graine n'est point bivalve, mais indivise. La manière dont il s'exprime sur ce sujet démontre qu'il assimile à un cotylédon le périsperme de cette graine. Il remarque aussi que l'écorce de la graine des Graminées continue à l'envelopper pendant toute la durée de la germination, comme dans quelques dicotylédones, de sorte que le *corculum* étant caché sous cette écorce, la racine et la tige de la plantule des Graminées percent l'enveloppe en deux points opposés, et semblent par là ne pas naître de la même partie.

Après Cœsalpin, il faut traverser près d'un siècle pour rencontrer un naturaliste qui ait analysé avec soin l'organisation végétale. Grew, dont les premiers essais sur l'anatomie des plantes furent présentés à la Société royale de Londres, en 1671, se vante avec raison d'avoir ouvert cette carrière, dans laquelle il fut suivi presque aussitôt par Malpighi. J'ai vainement cherché dans les écrits de Grew, quelqu'observation sur l'embryon des Graminées : cet auteur n'en dit pas un seul mot. J'en ai été d'autant plus surpris, que Ventenat, dans son *Tableau du Règne végétal* (tome I, page liij), affirme que Grew a décrit et désigné par le nom de *vitellus*, l'écusson de l'embryon des Graminées, auquel Gœrtner croit avoir donné le premier ce même nom. J'ai lu le passage indiqué par Ventenat, et j'ai reconnu que le *vitellum* de Grew n'étoit autre chose que le périsperme observé par lui dans les graines des Atriplicées et des Polygonées.

Malpighi n'a pas négligé, comme Grew, l'intéressante étude de la graine des Graminées. Dans son Traité sur l'Anatomie des Plantes, publié en 1675 et 1679, il a décrit et figuré, avec beaucoup d'exactitude, l'embryon de l'avoine et celui du froment, ainsi que la germination du froment et celle du millet. Mais à l'époque où vivoit cet excellent observateur, on n'avoit pas encore senti l'importance de l'étude des analogies, étude qui exige impérieusement l'emploi de dénominations rigoureusement fixées pour chaque organe. C'est pourquoi l'auteur désigne trop souvent les parties qu'il décrit, tantôt par des périphrases, tantôt par des noms dont le sens est tellement indéterminé, qu'un

même nom est appliqué à plusieurs organes différens, et que plusieurs noms différens sont appliqués au même organe. Il en résulte que ses descriptions, quoique très-exactes, laissent difficilement entrevoir son opinion sur la nature des parties de l'embryon des Graminées, je veux dire sur les analogies de cet embryon comparé aux autres embryons végétaux. Cependant, je crois pouvoir préciser, jusqu'à un certain point, le système de Malpighi sur l'embryon des Graminées, en le réduisant à sa plus simple expression, de la manière suivante.

La partie la plus apparente de cet embryon, celle qui a la forme d'un écusson, est nommée, par Malpighi, avant la germination, *involucre*, et pendant la germination, *nœud ombilical*. Le petit corps cylindracé adhérent à l'écusson, est la *plantule*, composée du *bourgeon* qui forme sa partie supérieure, de la *racine* qui forme sa partie inférieure, et du *tronc* interposé entre ces deux parties. Le péricarpe intimement uni à la graine, et qui reste attaché à l'embryon durant sa germination, est la *feuille séminale*. Le *placentule* est une membrane en forme de bourse ou d'étui, qui enveloppe d'abord la racine, et qui s'ouvre pour lui livrer passage lors de la germination. Un autre étui qui renferme le bourgeon, est nommé, par Malpighi, *gaîne*, *feuille engaînante*, *involucre engaînant*. Enfin, il appelle *feuille stable* la première feuille qui sort de cette gaîne, et *gemmule* l'assemblage des autres feuilles non encore développées.

Ainsi, suivant Malpighi, le péricarpe, la graine et l'embryon des Graminées, réunis ensemble, ne font qu'un seul et même corps; le péricarpe et la graine constituent la feuille séminale, ou le cotylédon unique, de cet embryon; l'écusson est un organe d'une nature particulière qui sert avant la germination, à couvrir un côté de la plantule, et pendant la germination, à lier cette plantule au cotylédon, pour transmettre à la première les sucs nutritifs contenus dans ce dernier; la plantule, réduite au petit corps cylindracé attaché à l'écusson, se compose d'un bourgeon et d'une racine séparés par un tronc, et enveloppés chacun dans une gaîne particulière; Malpighi semble quelquefois considérer la gaîne du bourgeon comme un organe analogue à l'écorce ou aux feuilles, et la gaîne de la racine comme un organe analogue à l'écorce.

Depuis Malpighi jusqu'à Gœrtner et M. de Jussieu, je ne trouve aucun auteur qui ait fait, sur l'embryon des Graminées, quelqu'observation digne d'être rapportée ici. Je dois pourtant faire mention des opinions de Linné et d'Adanson.

Un passage des *Amœnitates Academicæ* peut faire connoître ce que Linné pensoit de l'embryon des Graminées. Suivant lui, cet embryon a deux cotylédons; l'un d'eux se convertit en feuille dans l'acte de la germination; l'autre ne se développe point et il fournit à l'embryon germant sa première nourriture. J'en conclus que Linné considéroit comme des cotylédons: 1°. l'étui qui enveloppe la partie supérieure du petit corps cylindracé, ou peut-être la première feuille qui sort de cet étui; 2°. l'écusson qui est attaché sur un côté du corps cylindracé.

Adanson, dans la Ire partie de son livre publié en 1763, dit (pages CCCIV et CCCV) que le cotylédon unique des palmiers, des gramens, des liliacées, etc., est entier, conique ou cylindrique, et qu'il forme une espèce de gaîne d'où sort tout le corps de la plante. On pourroit en conclure qu'aux yeux de ce botaniste, le cotylédon des Graminées étoit l'étui qui enveloppe la partie supérieure du petit corps cylindracé. Mais lorsqu'il décrit la famille des Gramens, dans la 2e partie du même ouvrage, il se contente de dire que l'embryon de ces plantes est monocotylédon, de sorte qu'il ne paroît pas avoir connu les différences qui distinguent cet embryon de celui des autres plantes monocotylédones.

L'auteur du livre si célèbre, publié en 1789, sous le titre de *Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita*, exprima très-clairement son opinion sur l'embryon des Graminées, dans les pages 22, 28 et 35 de cet ouvrage. M. de Jussieu ne croit pas, comme Malpighi, que cet embryon soit réellement adhérent ou continu au reste de la graine. A ses yeux, l'écusson est le vrai lobe ou cotylédon; la partie supérieure du petit corps cylindracé est la plumule enfermée dans une petite gaîne; la partie inférieure du même corps est la radicule simple ou multiple, qui, dans la germination, présente une enveloppe autour de son col. Enfin, il suppose que l'écusson, qu'il regarde comme le cotylédon, est toujours fixé à la base de la gaîne de la plumule.

Gœrtner avoit proposé, l'année précédente, un autre système, dans son Traité sur les Fruits et les Graines. Selon lui, l'écusson de la graine des Graminées est un *vitellus*, c'est-à-dire, un organe spécial, distinct de l'embryon, auquel cependant il est adhérent et continu; cet organe est, au moins par sa position, intermédiaire entre l'embryon proprement dit et l'albumen qui remplit le reste de la graine; il a de l'affinité d'une part avec

l'albumen, auquel il n'adhère pas réellement, de l'autre avec le cotylédon, mais il ne peut être confondu ni avec l'un ni avec l'autre. Ainsi, tandis que Malpighi paroît attribuer à l'embryon des Graminées, non-seulement l'écusson, mais encore la totalité de la graine et du fruit, Gœrtner semble réduire ce même embryon au seul petit corps cylindracé. Mais le savant carpologiste n'a clairement énoncé nulle part le fond de sa pensée sur le cotylédon des Graminées, et il y a lieu de croire qu'il n'avoit sur ce point très-important, ni des idées bien nettes, ni une opinion définitivement arrêtée. Il nomme l'écusson *scutellum cotyledoneum*, d'où l'on pourroit croire qu'il considère cet écusson comme le cotylédon : mais en même temps il dit que cet écusson est un vitellus, et que le vitellus est un organe qu'il ne faut pas confondre avec les cotylédons.

Un autre système, beaucoup plus complet, très-remarquable, et fort ingénieusement combiné, est celui que M. Richard a exposé, d'abord en 1808, dans son précieux opuscule intitulé *Analyse du Fruit*, et qu'il a développé de nouveau dans son *Analyse botanique des embryons endorhizes ou monocotylédonés, et particulièrement de celui des Graminées*, publiée en 1811, dans le 17ᵉ volume des Annales du Muséum d'Histoire naturelle.

L'écusson, auquel M. Richard donna d'abord le nom de *blastophore*, et depuis celui d'*hypoblaste*, est suivant lui, le corps radiculaire, ou la radicule extrêmement élargie et aplatie de l'embryon des Graminées. L'auteur avoit dit que les deux bords latéraux de l'écusson étoient rapprochés et soudés ensemble, de manière à former une cavité complètement close renfermant le corps cylindracé; mais ensuite il a déclaré que la prétendue soudure des bords de l'écusson étoit une erreur. Le corps cylindracé, nommé *blaste*, comprend trois parties bien distinctes : sa partie moyenne, qui est seule adhérente à l'écusson, qualifié radicule, est la *tigelle* de l'embryon; la partie inférieure, nommée *radiculode*, n'est qu'une protubérance latérale de la tigelle, exclusivement propre aux Graminées; elle contient le rudiment de la *radicelle*, et s'ouvre, dans la germination, pour lui donner issue; la partie supérieure du blaste, formée par un prolongement oblique de la tigelle, est le *cotylédon*, qui, dans sa cavité close de toutes parts, contient la *gemmule*. Une sorte d'appendice, qui n'existe que dans un petit nombre de Graminées, et qui est situé sur la partie moyenne qualifiée tigelle, est nommé par M. Richard, *épiblaste*. Je dois faire observer que cet appen-

dice est très-bien représenté dans les figures des embryons du froment et de l'avoine, faisant partie de celles qui accompagnent le texte de l'ouvrage de Malpighi, et qui ont été dessinées par lui-même ; cependant cet anatomiste ne me semble pas avoir fait attention au petit organe dont il s'agit, car il n'en parle point dans ses descriptions (1).

La nouveauté, la singularité du système que je viens de retracer, ne pouvoit pas manquer d'attirer sur ce sujet intéressant l'attention des botanistes, et de faire naître d'utiles controverses.

M. Mirbel attaqua vivement les idées nouvelles de M. Richard, et s'efforça de soutenir l'ancienne opinion professée par M. de Jussieu, et généralement adoptée, suivant laquelle l'écusson de l'embryon des Graminées est le cotylédon.

Dans le 13e volume des Annales du Muséum d'Histoire naturelle, publié en 1809, se trouvent trois Mémoires dans lesquels M. Mirbel a exposé ce qu'il pensoit alors sur l'embryon des Graminées. Le premier, lu à la classe des Sciences de l'Institut, en septembre 1808, a pour titre : *Nouvelles Recherches sur les caractères anatomiques et physiologiques qui distinguent les Plantes monocotylédones des Plantes dicotylédones;* le second est intitulé : *Observations sur la Germination des Graminées*, et a été lu à l'Institut, le 17 octobre 1808; le troisième est une *Note sur l'Opinion de M. Richard, touchant l'organisation et la germination de l'embryon des Graminées.*

Il résulte de ces trois Mémoires que, suivant M. Mirbel, l'embryon des Graminées diffère de celui des autres monocotylédons, en ce que la radicule et la plumule sont déjà développées dans la graine, au lieu de ne devenir visibles qu'après la germination. Dans les autres monocotylédons, lorsque l'embryon germe, la base du cotylédon produit la radicule, et sa partie supérieure se perce pour laisser passer la plumule. Dans les seules Graminées, le cotylédon se fend d'un bout à l'autre sur sa face antérieure, pour mettre à découvert la radicule et la plumule, et cette fissure est opérée aussitôt que l'embryon est complètement formé dans la graine; de là vient que le cotylédon des Graminées, au lieu de représenter une gaîne, s'étale en une

---

(1) Dans un Mémoire dont je parlerai bientôt, M. Poiteau dit que Malpighi considère cet appendice tantôt comme une partie de ce qu'il nomme *involucre*, tantôt comme une partie de ce qu'il nomme *placentule* : mais je ne trouve pas que Malpighi ait énoncé nulle part, en termes explicites, les opinions que M. Poiteau lui attribue, je crois, très-gratuitement.

plaque

plaque unilatérale offrant ordinairement la figure d'un écusson. Mais dans l'origine, la radicule et la plumule étoient enfermées dans le cotylédon, elles se sont développées insensiblement dans son intérieur, et croissant dans tous les sens, elles ont enfin forcé cet étui à se fendre longitudinalement sur un côté.

Dans un autre Mémoire lu à l'Institut, le 8 octobre 1810, et publié, la même année, dans le tome 16 des Annales du Muséum d'Histoire naturelle, sous le titre d'*Examen de la division des Végétaux en endorhizes et exorhizes*, M. Mirbel considère de la manière suivante, les analogies et les différences qu'il remarque entre l'embryon des Graminées et celui des autres monocotylédons.

Dans la plupart des monocotylédons, l'embryon offre seulement deux extrémités, dont l'une appartient au cotylédon, l'autre à la radicule; la plumule de cet embryon ne manifeste son existence à l'extérieur qu'après la germination. Mais dans les Graminées et dans quelques *scirpus*, il y a trois extrémités distinctes, dont deux sont comparables au cotylédon et a la radicule des autres embryons monocotylédons; le troisième membre est la plumule, qui se manifeste à l'extérieur aussitôt que l'embryon est formé, parce que, dès l'origine, elle s'est développée intérieurement, et a fait saillir sous la forme d'un cône ou d'un mamelon, la partie du cotylédon qui la recouvroit. L'auteur, dans ses précédens Mémoires, avoit considéré la gaîne de la plumule des Graminées, comme une feuille primordiale : mais dans celui que j'analyse, il croit plus convenable de ne voir dans cette gaîne qu'une portion dilatée du cotylédon, semblable à celle qui se développe en cône dans la plupart des monocotylédons à l'époque de la germination. Il attribue également au cotylédon, et non point à la radicule, la bourse qui renferme d'abord le rudiment de la racine, et qui après la germination, forme un fourreau à sa base.

Ce nouveau système de M. Mirbel suppose que la radicule et la plumule restent enfermées jusqu'à la germination dans des étuis complètement clos et appartenant au cotylédon ; il diffère donc très-essentiellement de son premier système qui supposoit au contraire que, pendant la formation de l'embryon, le cotylédon s'était fendu longitudinalement d'un bout à l'autre sur un côté, pour mettre à découvert la radicule et la plumule.

Le même auteur a publié, en 1815, des Elémens de Botanique, dans lesquels je crois trouver un troisième système différent des deux autres. En effet, la bourse qui contient le rudiment de la

racine, et que M. Mirbel nomme *coléorhize*, n'appartient plus au cotylédon, comme dans le Mémoire d'octobre 1810; ce n'est maintenant à ses yeux qu'une écorce plus ou moins épaisse, qui se détache d'elle-même du mamelon radiculaire. La gaîne qui recouvre la gemmule des Graminées, et qu'il nomme *piléole*, n'est plus une portion dilatée du cotylédon, comme dans le Mémoire que je viens de citer; M. Mirbel, adoptant de nouveau l'opinion qu'il avoit d'abord professée, mais qu'il avoit ensuite répudiée, considère aujourd'hui cette gaîne comme étant la plus extérieure des feuilles de la gemmule. Cependant il ne paroît pas qu'il soit revenu à son premier système, suivant lequel l'écusson, d'abord clos de toutes parts, se seroit ensuite fendu sur un côté; mais il persiste constamment dans l'opinion que cet écusson est le cotylédon de l'embryon des Graminées. Le petit corps cylindracé qu'il nomme *blastème*, est composé de la radicule, de la plumule et du collet qui leur sert de lien commun. La plumule est elle-même composée d'une tigelle et d'une gemmule. Remarquons que l'auteur applique le nom de collet à la partie qui porte l'écusson, et celui de tigelle à la partie intermédiaire entre l'écusson et la base de la gaîne qu'il nomme piléole. Enfin, le petit appendice figuré, mais non décrit par Malpighi, et que M. Richard a nommé *épiblaste*, est appelé *lobule* par M. Mirbel qui voit en lui un rudiment de feuille se développant sous la forme d'une lame charnue, du côté opposé à l'écusson qualifié cotylédon, et représentant imparfaitement une seconde feuille cotylédonaire.

M. Mirbel ne fut pas le seul botaniste qui combattit le système de M. Richard, à l'époque de sa publication. Le 31 octobre 1808, M. Poiteau lut à la classe des Sciences de l'Institut, un *Mémoire sur l'embryon des Graminées, des Cypéracées et du Nélumbo*, publié l'année suivante dans le tom. XIII des Annales du Muséum d'Histoire naturelle. L'auteur prétend démontrer, par des argumens qu'il croit invincibles, que la plaque latérale ou l'écusson de l'embryon des Graminées est un véritable cotylédon, ce qui est conforme à l'opinion de M. de Jussieu, de M. Mirbel et de presque tous les botanistes. Mais ce qui distingue particulièrement le système de M. Poiteau, c'est qu'il est le premier qui ait considéré comme un second cotylédon, le petit appendice nommé par M. Richard *épiblaste*, et *lobule* par M. Mirbel, qui a professé la même opinion dans ses Élémens de Botanique. Ainsi, M. Poiteau admet positivement, dans les Graminées pourvues de cet appendice, deux cotylédons diamétralement opposés l'un

à l'autre, mais inégaux, et qu'il distingue par les dénominations de *grand cotylédon* et de *petit cotylédon*. En conséquence, il ne craint pas de dire que l'embryon des Graminées lui paroît avoir de très-grands rapports avec celui des plantes dicotylédones.

Le système de M. Poiteau est adopté sans aucune restriction par M. Turpin, dans son *Mémoire sur l'inflorescence des Graminées*, lu à l'Académie des Sciences en avril 1819, et publié dans le 5e volume des Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle.

M. Aubert du Petit-Thouars, dans son *Cours de Phytologie*, seconde séance, pages 71 et 72, professe l'opinion commune, suivant laquelle l'écusson de l'embryon des Graminées est le cotylédon ou le *protophylle*, nom qu'il propose de substituer à celui de cotylédon, et qui me semble en effet très-convenable.

La multiplicité des systèmes que je viens de retracer, leurs résultats contradictoires, la haute réputation de leurs auteurs, les amendemens successifs que quelques-uns ont faits à leurs propres systèmes, tout cela prouve assurément que le sujet dont il s'agit, offre de très-grandes difficultés; cependant, tous les botanistes sont à peu près d'accord sur la structure et la disposition des parties dont se compose l'embryon des Graminées; ils ne semblent différer entre eux que par les noms qu'ils donnent à chacune de ces parties. En conclura-t-on que ce n'est là qu'une vaine dispute de mots qui ne mérite pas d'occuper sérieusement des hommes raisonnables? Cette conclusion seroit peu philosophique, et supposeroit une ignorance absolue des vrais principes de l'Histoire naturelle. Un des objets principaux de cette science, est de comparer entre eux tous les êtres, par toutes leurs parties, afin de reconnoître leurs analogies et leurs différences. N'est-il pas évident que ces analogies et ces différences sont exprimées par l'identité ou la diversité des dénominations appliquées aux parties correspondantes des êtres que l'on compare? Ainsi, le botaniste qui appelle cotylédon l'écusson de l'embryon des Graminées, et celui qui donne à ce même écusson le nom de radicule, établissent entre eux, par cette seule différence de dénominations, une très-grave discordance sur les analogies, puisque l'un assimile à une feuille le même organe que l'autre assimile à une racine.

CHAPITRE II.

Réfutation des systèmes qui viennent d'être exposés.

Convaincu de l'importance et de la difficulté du sujet que j'osois soumettre à mon propre examen, après tant de botanistes beaucoup plus habiles que moi, j'ai observé avec tout le soin dont je suis capable, l'embryon d'un grand nombre d'espèces de Graminées, appartenant aux genres *Triticum, Secale, Hordeum, Avena, Zea, Sorghum, Alopecurus, Phleum, Phalaris, Panicum, Agrostis, Stipa, Holcus, Andropogon, Melica, Elymus, Festuca, Poa, Briza.* J'ai observé l'embryon de chaque espèce avant la germination, et pendant toute la durée de ce premier acte de la vie végétale extérieure. Toutes mes observations m'ont persuadé qu'aucun des systèmes proposés jusqu'à présent n'étoit conforme en tout point à la vraie nature des choses. C'est ce que je vais essayer de démontrer, avant de présenter mon nouveau système, dont les fondemens se trouveront préparés dans cette discussion, par les argumens à l'aide desquels je crois pouvoir réfuter tous les autres systèmes.

J'ai dit que Cœsalpin assimiloit à un cotylédon le périsperme de la graine des Graminées. Cette erreur, trop évidente aujourd'hui pour mériter une réfutation sérieuse, a été cependant partagée par Malpighi; et même cet excellent observateur s'est égaré sur ce point encore plus que Cœsalpin, puisqu'à ses yeux le péricarpe et la graine, réunis ensemble, constituent la feuille séminale ou le cotylédon unique de l'embryon des Graminées. Cœsalpin et Malpighi ne seroient pas tombés dans cette erreur, s'ils avoient considéré que le cotylédon est la feuille de l'embryon, que toute feuille est parfaitement continue avec la tige qui la porte, et s'ils avoient observé qu'à aucune époque et en aucun point, il n'y a continuité organique entre l'embryon des Graminées et les parties composant le reste de la graine et le péricarpe. Ce qui a pu les tromper, c'est qu'avant la germination, l'écusson, qui fait réellement partie de l'embryon, est très-fortement collé au périsperme, et que pendant toute la durée de la germination, le péricarpe enveloppe étroitement par sa base cet écusson, et y reste fermement attaché.

Il est facile de réfuter l'opinion de Linné, qui attribue à l'embryon des Graminées deux cotylédons, en considérant comme tels la gaîne de la plumule et l'écusson. Le cotylédon est la première feuille inférieure de la plante. Pour qu'il y ait deux ou

plusieurs cotylédons, il faut qu'ils soient situés exactement à la même hauteur, ce qui ne peut avoir lieu que s'ils sont opposés ou verticillés; car s'ils sont alternes, c'est-à-dire si la base de l'un est au-dessus de la base de l'autre, le plus élevé ne sera pas un cotylédon, puisqu'il ne sera pas une première feuille inférieure de la plante. La gaîne de la plumule est toujours insérée au-dessus de l'écusson : donc ces deux parties ne peuvent pas être l'une et l'autre de vrais cotylédons.

Je ne m'occuperai point ici d'Adanson, parce que cet auteur a parlé trop vaguement de l'embryon des Graminées, pour qu'on puisse avec assurance lui attribuer sur ce sujet aucune idée particulière et susceptible de discussion.

Avant de combattre le système de M. de Jussieu, adopté par la plupart des botanistes, je devrois réfuter celui de Gœrtner, publié un an auparavant; mais pour le réfuter, il faudroit le bien comprendre, et j'avoue qu'il me paroît presque inintelligible, ou tout au moins obscur, embarrassé, ambigu et contradictoire sur le point le plus important. L'écusson de l'embryon des Graminées est-il ou n'est-il pas le cotylédon? Gœrtner dit oui et non; il semble dire oui, en nommant cet organe *scutellum cotyledoneum*, et en ne désignant aucun autre organe comme étant le vrai cotylédon des Graminées; il dit non, en déclarant que l'écusson est un vitellus, et qu'il ne faut pas confondre le vitellus avec les cotylédons, quoiqu'il ait réellement de l'affinité avec eux. En quoi consiste donc le système de Gœrtner? Il me paroît se réduire à deux points : 1°. l'écusson est un organe spécial, distinct de l'embryon et du périsperme, n'appartenant ni au premier, auquel il est cependant adhérent et continu, ni au second, dont il est détaché, mais analogue à tous les deux par sa nature, qui est intermédiaire entre celle du périsperme et celle du cotylédon; 2°. l'écusson est un *vitellus*, ce qui suppose de l'analogie entre cet organe et le jaune de l'œuf des oiseaux. Si tel est en effet le système de Gœrtner, je peux facilement démontrer qu'il est inadmissible. L'écusson est une partie intégrante de l'embryon des Graminées, parce que, dès le premier moment de son existence, il est parfaitement continu avec le corps de cet embryon, et qu'il ne s'en détache à aucune époque. L'écusson étant organisé comme le corps de l'embryon, et formé d'une substance charnue qui ne subit aucune altération, n'a point d'analogie avec le périsperme, qui est réduit à l'état d'une substance inorganique et farineuse, et qui se convertit en une émulsion; enfin, l'écusson ne peut être assimilé au jaune de l'œuf des oiseaux; car l'écusson est une

partie organique, appartenant au corps de l'embryon, et uniquement destinée à lui transmettre l'émulsion produite par le périsperme délayé, tandis que le jaune d'œuf est une substance inorganisée, nutritive, étrangère au corps de l'oiseau, et entièrement absorbée par lui avant sa sortie de la coquille.

M. de Jussieu considère l'écusson comme étant le vrai lobe ou cotylédon de l'embryon des Graminées; et il suppose qu'il est toujours fixé à la base de la gaîne de la plumule.

Cette dernière supposition est une erreur de fait que la simple observation détruit facilement. Tout embryon de Graminée est pourvu d'une petite tige, qui très-souvent ne prend aucun accroissement sensible pendant la germination, mais qui, dans d'autres cas, s'alonge considérablement. Toutes les fois que cette tige s'alonge, on peut remarquer que l'écusson se trouve situé à sa base, et que la gaîne de la plumule est élevée sur son sommet, en sorte que les deux organes dont il s'agit sont éloignés l'un de l'autre de toute la longueur de la petite tige. M. de Jussieu n'avoit sans doute observé que des espèces de Graminées dans lesquelles la petite tige de l'embryon ne s'alonge point en germant.

L'écusson est-il le cotylédon de l'embryon des Graminées? Pour attaquer une opinion soutenue par MM. de Jussieu, Mirbel, Poiteau, Turpin, du Petit-Thouars, et adoptée par presque tous les botanistes, il est nécessaire de produire des argumens fondés sur des bases inébranlables. M. Richard est jusqu'à présent le seul qui ait formellement déclaré que c'est la gaîne de la plumule, et non pas l'écusson, qui est le vrai cotylédon des Graminées. Mais quoique j'aie toujours été entièrement de son avis sur ce point, il m'a paru que la démonstration qu'il avoit donnée de sa proposition, n'étoit ni assez directe, ni assez concluante, pour lever tous les doutes et triompher de toutes les objections. J'ai donc cherché de nouvelles preuves plus convaincantes, plus solides, et je crois les avoir trouvées dans l'application des principes suivans.

I. Toute question sur la dénomination ou la qualification d'un organe, se réduit à un problème sur les analogies. Ainsi, demander si c'est l'écusson ou la gaîne de la plumule qui est le cotylédon des Graminées, c'est demander lequel des deux organes a le plus d'analogie avec celui qui est généralement reconnu pour cotylédon dans les autres végétaux.

II. L'analogie des organes appartenant à des plantes différentes, est bien mieux établie par l'analogie de leurs structures et de leurs

situations que par celle de leurs fonctions. Ce principe est fondé sur ce que, dans les végétaux, la plupart des divers organes ne différant que par de légères modifications, leurs fonctions sont à peu près semblables; et qu'en conséquence ils peuvent très-facilement être suppléés les uns par les autres, dans les fonctions qu'ils ont à remplir. C'est pourquoi, en comparant deux plantes différentes, on peut souvent remarquer que les mêmes fonctions ne sont pas toujours exercées dans l'une et dans l'autre par les organes le plus évidemment analogues.

III. La fonction ordinaire des cotylédons est de fournir ou de transmettre à l'embryon la nourriture qui lui convient à la première époque de la germination. Mais loin d'être constante chez tous les végétaux, cette fonction ordinaire des cotylédons subit une infinité de modifications, de variations, à tel point que, dans beaucoup de plantes, elle est nulle ou presque nulle. La fonction dont il s'agit ne doit donc pas être considérée comme le caractère essentiel des cotylédons, mais seulement comme un caractère secondaire. Ainsi, bien que ce soit l'écusson, et non la gaîne de la plumule, qui transmette à l'embryon germant sa première nourriture, on ne peut pas conclure avec certitude de ce seul fait que la dénomination de cotylédon doit être attribuée à l'écusson plutôt qu'à la gaîne de la plumule.

IV. Les cotylédons sont des feuilles, c'est-à-dire que leur analogie avec les feuilles, sous tous les rapports importans, est parfaite et incontestable. En effet, dès que l'embryon en grandissant devient une petite plante, ses cotylédons deviennent en même temps les premières feuilles de cette plante, et présentent tous les caractères essentiels des autres feuilles. Si donc je prouve jusqu'au plus haut degré d'évidence que l'écusson n'a point d'analogie réelle avec les feuilles, il faudra bien renoncer à le qualifier cotylédon, et transporter cette qualification à la gaîne de la plumule, qui est parfaitement analogue aux feuilles.

V. Les fibres ou les vaisseaux d'une feuille quelconque émanent toujours exclusivement de la portion de tige qui est au-dessous de cette feuille, et n'ont aucune communication directe avec les fibres ou les vaisseaux de la portion de tige qui est au-dessus. Ainsi, dans le cas où l'écusson offriroit des vaisseaux provenant de la partie supérieure de la tige, il seroit certain qu'en ce point essentiel, il n'est point analogue à une feuille, ni par conséquent à un cotylédon.

VI. Les cotylédons ne sont pas toujours disposés absolument

dans le même ordre que les autres feuilles de la plante. Ainsi, quoique toutes les plantes dicotylédones aient deux cotylédons opposés, beaucoup ont leurs autres feuilles alternes; mais assurément, il est sans exemple, disons mieux, il est presque impossible que la première feuille qui se trouve au-dessus du cotylédon, soit située du même côté que lui. Si l'écusson de l'embryon des Graminées est constamment situé du même côté que la gaîne, considérée par mes adversaires comme la première feuille au-dessus du cotylédon, ce sera la plus forte preuve que cet écusson ne peut pas être le cotylédon. Dans ce cas, comment pourra-t-on se refuser à nommer cotylédon la gaîne de la plumule, s'il se trouve que la disposition de cette gaîne à l'égard des autres feuilles, est constamment conforme à l'ordre alterne-distique propre aux feuilles des Graminées?

VII. Le cotylédon unique des plantes monocotylédones forme un étui complet, entièrement clos, et engaînant la plumule née ou à naître; cela vient de ce que ses deux bords sont entre-greffés. Il seroit au moins extraordinaire que les seules Graminées eussent un cotylédon ouvert, étalé en forme de plaque unilatérale, et qu'au-dessus de ce cotylédon, il se trouvât une feuille entièrement close en forme d'étui, et contenant d'autres feuilles, dont aucune n'offriroit la même singularité.

VIII. Presque toujours les cotylédons diffèrent plus ou moins des autres feuilles qui naissent au-dessus d'eux. Souvent aussi les premières feuilles nées immédiatement à la suite des cotylédons, diffèrent un peu des feuilles qui les suivront, soit par leur disposition sur la tige, soit par leur composition; mais je ne crois pas que, dans aucune plante, la première feuille née au-dessus du cotylédon se trouve différer considérablement, par sa structure et sa forme, de toutes les autres feuilles nées au-dessus d'elle, et dont aucune ne diffère en quoi que ce soit des feuilles ordinaires de la plante. Cette transition brusque, produite par une différence très-notable, peut bien exister entre le cotylédon et la première feuille née au-dessus de lui, parce que le cotylédon et cette feuille n'ont pas été formés dans les mêmes circonstances; mais les feuilles nées à la suite du cotylédon ne peuvent différer entre elles que par des nuances légères et qui s'effacent de plus en plus, par degrés successifs, en passant des feuilles inférieures aux supérieures.

Les considérations que je viens d'exposer font aisément pressentir la solution du problème dont il s'agit. En rapprochant toutes mes observations des principes d'après lesquels il faut,

selon

selon moi, décider la question, je trouve que l'opinion de M. Richard, concernant le cotylédon des Graminées, doit indubitablement prévaloir sur celle de ses adversaires.

C'est la gaîne de la plumule, et non pas l'écusson, qui doit être qualifiée et dénommée cotylédon, dans l'embryon des Graminées. Cette proposition est fondée sur ce que la gaîne de la plumule a infiniment plus d'analogie que l'écusson avec l'organe généralement reconnu pour cotylédon dans tous les végétaux en général, et particulièrement dans les végétaux monocotylédonés.

Cette analogie, que je prétends établir, n'est infirmée que sur un seul point. En effet, c'est l'écusson, et non la gaîne de la plumule, qui transmet à l'embryon germant sa première nourriture; en sorte que cette fonction ordinaire des cotylédons se trouve attribuée chez les Graminées à l'écusson; mais j'ai démontré que les analogies fondées uniquement sur les fonctions, ne doivent jamais prévaloir, dans les végétaux, sur les analogies ayant pour fondement la structure et la situation; et ces analogies prépondérantes sont toutes en faveur de la gaîne de la plumule, comme je vais le prouver.

L'écusson ne peut être qualifié cotylédon, parce que le cotylédon est une feuille, et que l'écusson n'a aucune analogie réelle avec la feuille, sous les deux rapports les plus essentiels, qui sont la structure et la situation.

Si l'on coupe longitudinalement un embryon de Graminée, pourvu d'un gros écusson, tel, par exemple, que l'embryon du Maïs, on aperçoit dans l'écusson la trace d'un vaisseau émané de la partie de l'embryon qui surmonte la base de cet écusson, et qui est une petite tige. Or, les vaisseaux d'une feuille ne proviennent jamais que de la partie qui est au-dessous d'elle.

Les feuilles des Graminées sont constamment alternes-distiques. Si l'écusson est un cotylédon et par conséquent une feuille, il devra sans doute être soumis à la même disposition; ou tout au moins il ne sera pas situé précisément du même côté que la feuille née au-dessus de lui, car une telle disposition seroit contraire à une loi qui semble ne souffrir aucune exception. Comme cet argument m'a paru le plus décisif de tous ceux que comporte cette discussion, et qu'aucun botaniste n'y avoit songé jusqu'à présent, j'ai mis tous mes soins à vérifier le fait sur un très-grand nombre d'espèces de Graminées appartenant à une vingtaine de genres différens. Je puis affirmer que l'écusson se trouve toujours situé précisément du même côté que la gaîne de la plumule, tandis que celle-ci est constamment alterne-dis-

tique à l'égard des autres feuilles nées au-dessus d'elle et qu'elle renferme d'abord. Cette observation est très-facile à faire sur les espèces dans lesquelles la petite tige de l'embryon ne s'alonge point en germant. Il y a plus de difficulté quand cette tige s'alonge, parce que l'écusson qui est à sa base et la gaîne qui est à son sommet se trouvent éloignés l'un de l'autre, et qu'une légère torsion de la tige intermédiaire peut souvent offrir à l'observateur inattentif la trompeuse apparence de l'alternéité distique entre l'écusson et la gaîne. Mais en suivant la direction des fibres ou des vaisseaux avec la pointe d'une aiguille, j'ai reconnu que les anomalies apparentes n'étoient point réelles, et que l'écusson étoit situé du même côté que la gaîne. Je n'ai trouvé qu'une seule exception, qui n'est pas même bien certaine, et dont je parlerai à la fin de ce Mémoire.

Ici je dois prévoir une objection. L'écusson étant une plaque unilatérale, il est facile de déterminer le côté de la tige qui lui donne naissance. Mais la gaîne étant un étui cylindrique et clos de toute part, il semble qu'elle appartient également à tous les côtés de la tige, ou qu'il est au moins fort difficile de déterminer le côté qui fournit sa partie principale. J'ai deux réponses péremptoires à cette objection plus spécieuse que solide. Si l'écusson est soumis, comme les feuilles, à la disposition alterne-distique, il doit être situé du même côté que la première feuille née au-dessus de la gaîne; mais il est toujours situé du côté opposé à cette feuille; donc l'écusson n'est point alterne-distique à l'égard des feuilles. Ma seconde réponse est plus directe. Si la gaîne forme un étui cylindrique clos de toute part, c'est que ses deux bords sont entre-greffés. Mais à la dernière époque de la germination, les deux bords de cette gaîne se désunissent, en la partie supérieure, pour laisser sortir la plumule; la fente longitudinale qui résulte de cette désunion est toujours sur le côté opposé à celui qui correspond à l'écusson: donc l'écusson est situé du même côté que la gaîne.

La gaîne de la plumule des Graminées formant autour de cette plumule un étui entièrement clos, est par cela même absolument semblable à la partie que tous les botanistes reconnoissent pour cotylédon dans les autres plantes monocotylédones. Au contraire, l'écusson diffère beaucoup de ce cotylédon, puisqu'il est étalé en forme de plaque unilatérale, et qu'il ne renferme point la plumule.

Enfin, la gaîne de la plumule offre un dernier trait d'analogie avec le cotylédon, en ce qu'elle est évidemment une feuille,

mais une feuille modifiée par l'avortement du limbe, ce qui la réduit au pétiole, et par la soudure complète de ses deux bords, ce qui la transforme en un étui. Remarquez que la première feuille née au-dessus de cette gaîne ne participe à aucune de ces modifications, et ne diffère en rien de toutes les autres feuilles ordinaires qui naissent successivement au-dessus d'elle.

D'après tout ce que je viens de dire, on peut s'étonner qu'à l'exception de M. Richard, les botanistes se soient obstinés à refuser la qualification de cotylédon à la gaîne de la plumule des Graminées. Assurément, si l'écusson n'existoit pas, aucun d'eux n'auroit hésité à reconnoître que la gaîne est le cotylédon. L'erreur dans laquelle ils se sont laissé entraîner, provient donc uniquement de ce que, ne sachant comment qualifier l'écusson, ils n'ont trouvé d'autre moyen de se tirer d'embarras qu'en supposant que cet organe étoit un cotylédon; et comme on ne peut admettre deux cotylédons nés successivement de deux points situés à des hauteurs différentes, il a bien fallu, contre l'évidence, soutenir que la gaîne n'est point un cotylédon.

Gœrtner ayant éprouvé le même embarras, avoit cru trancher la difficulté par un seul mot, en disant que l'écusson est un *vitellus*. Mais outre que cette dénomination est très-impropre, j'ai fait voir que le système de Gœrtner est tout-à-fait insignifiant, parce qu'il ne fournit aucune notion claire et précise sur la nature et la qualification des parties, sur leurs analogies et leurs différences, non plus que sur la détermination du cotylédon. M. Richard a plus franchement abordé la question, et pour la résoudre complètement, il a conçu le système que j'ai rapporté précédemment, et que je dois maintenant discuter.

Ce système peut se réduire à deux propositions principales : 1°. le cotylédon de l'embryon des Graminées est la gaîne de la plumule ; 2°. l'écusson est le corps radiculaire, ou la radicule extrêmement élargie et aplatie de l'embryon des Graminées. Je n'ai plus rien à dire sur le premier article, car ayant pleinement adopté l'opinion de M. Richard sur ce point, je me suis déjà livré à une longue discussion qui m'a paru nécessaire pour établir solidement cette partie de son système, et qui, je l'espère, dissipera tous les doutes. Mais je ne puis admettre la seconde proposition, et je la réfute de la manière suivante.

M. Richard conviendra sans doute que toutes les apparences extérieures sont contre lui, et que la qualification de radicule donnée à l'écusson est tout au moins un paradoxe fort extraor-

dinaire. Je sais que les apparences peuvent être trompeuses, et qu'un paradoxe n'est pas toujours une erreur. Mais pour contredire l'opinion commune et le témoignage des sens, il faut y être autorisé par de puissantes considérations.

L'embryon des Graminées offre toujours au moins une radicule tout-à-fait semblable à celle des autres embryons, et n'ayant pas la moindre ressemblance avec l'écusson. Il en résulte une très-forte présomption contre l'opinion de M. Richard. Car il n'y a aucun motif pour chercher péniblement, dans l'embryon des Graminées, une autre radicule que celle qui se montre évidemment à tous les yeux; et il seroit bien bizarre qu'à côté de cette radicule dont on ne peut nier l'existence, et qui est conforme à toutes les radicules connues, il s'en trouvât une autre qui ne ressemble en rien à une radicule. Aussi M. Richard est-il obligé de considérer la vraie radicule, qu'il nomme *radiculode*, comme une protubérance latérale de la tigelle, exclusivement propre aux Graminées, et contenant le rudiment d'une racine. Mais c'est une pure supposition dénuée de preuves, ou plutôt c'est un échange de mots qui ne prouve rien; car une protubérance de la tigelle, contenant le rudiment d'une racine, n'est autre chose qu'une radicule, et il n'y a pas de radicule endorhize qu'on ne puisse définir de cette manière très-exactement. Il est vrai que pour être conséquent à son système, l'auteur dit que c'est une protubérance latérale, et non terminale; mais c'est poser en fait ce qui est précisément en question, et je vais bientôt prouver que cette protubérance radiculaire est, comme la radicule de tous les embryons, située directement sous la base de la tigelle.

Mais voyons si l'écusson peut être assimilé à une radicule. Si je démontre qu'il n'offre pas un seul des caractères propres à cet organe, la question sera résolue négativement.

La radicule est située directement sous la base de la tigelle, dont elle est un prolongement, en sorte que son axe rationnel est la continuation de l'axe de la tigelle, qui se continue en sens opposé dans l'axe de la plumule. Ainsi, l'axe rationnel de la radicule, celui de la tigelle et celui de la plumule, forment une seule et même ligne, qui peut être droite ou courbe, suivant que l'embryon est droit ou fléchi. La direction de l'axe de la plumule est manifeste dans toutes les Graminées; celle de l'axe de la tigelle n'est pas moins évidente dans les espèces où cette tigelle s'alonge en germant; et l'on reconnoît que ces deux axes sont absolument sur la même ligne, et que cette ligne est droite. Si l'on coupe longitudinalement par le milieu plusieurs

embryons de diverses espèces de Graminées, de manière à diviser en deux parts égales l'écusson, la plumule, la tigelle et la radicule, nommée radiculode par M. Richard, on reconnoît que l'axe rationnel de l'écusson est une ligne parallèle à l'axe rationnel de la plumule et de la tigelle, en sorte que ces deux axes ne se rencontrent en aucun point. Au contraire, l'axe de la plumule et de la tigelle rencontre toujours l'axe de la radicule; souvent les trois axes forment une seule ligne à peu près droite, ou très-légèrement fléchie entre la tigelle et la radicule. Quelquefois, à la vérité, cette flexion est considérable et produit un coude: mais dans ce cas il est aisé de voir que le volume et la configuration de l'écusson ont seules nécessité cette flexion, et l'on conçoit très-bien que, sans l'obstacle opposé par cet écusson très-volumineux et courbé en voûte, l'axe de la plumule et de la tigelle se seroit continué en ligne droite dans l'axe de la radicule.

Au lieu de considérer seulement la direction des axes rationnels ou géométriques, si nous cherchons à suivre la direction des vaisseaux, nous obtenons le même résultat, et la démonstration devient plus concluante. En effet, les coupes longitudinales permettent de voir que les vaisseaux de la radicule sont la continuation directe et principale des vaisseaux de la tigelle, tandis que les vaisseaux de l'écusson proviennent de quelques vaisseaux de la tigelle détournés de leur direction naturelle et déviés latéralement.

Un second caractère de la radicule est de croître en sens opposé de la tigelle et de la plumule. Le radiculode de M. Richard offre encore ce caractère, qu'on ne peut pas trouver dans l'écusson. M. Richard dit que l'écusson est une radicule dépourvue de la faculté de s'accroître en germant: cette particularité seroit déjà fort extraordinaire dans une radicule, quoiqu'elle ne soit pas sans exemple. Mais je veux bien l'admettre un moment. Dans ce cas, je suis réduit à chercher dans quel sens l'écusson s'est accru, dans l'intérieur de l'ovule, pendant la formation de l'embryon. J'observe que l'écusson est parallèle à la tigelle et à la plumule, qu'il est appliqué longitudinalement contre ces deux organes, qu'il adhère à la base de la tigelle, qu'il se prolonge toujours considérablement au-dessus du point d'adnexion, qu'il se prolonge plus rarement au-dessous, et que dans tous les cas son prolongement vers le sommet de la plumule est toujours beaucoup plus considérable que son prolongement en sens opposé. N'ai-je pas droit d'en conclure que, pendant la formation

de l'embryon dans l'intérieur de l'ovule, l'écusson s'est alongé dans le même sens que la tigelle et la plumule, ce qui est peu compatible avec la nature de la radicule.

Maintenant, ai-je besoin de faire remarquer que la forme ou la figure de l'écusson est aussi peu concordante que sa situation et sa direction, avec les caractères propres à la radicule? Celle-ci est toujours un corps rond, de forme régulière, et l'écusson est toujours aplati et irrégulier.

Quant à la structure interne, j'observe en premier lieu que, suivant M. Richard, toute radicule d'embryon monocotylédon est complètement enveloppée dans un étui distinct d'elle-même et qui la recouvre sans y adhérer. Ce fait, trop généralisé sans doute par le botaniste que je combats, est incontestable à l'égard des Graminées. Cependant l'écusson n'offre pas le moindre vestige de ce caractère de la radicule. J'ajoute que toute radicule présente dans son intérieur une certaine disposition de vaisseaux très-constante, régulière et bien déterminée, de laquelle il résulte que cet organe se trouve composé de deux parties, l'une intérieure et cylindrique, l'autre extérieure et tubuleuse; l'écusson n'offre rien de semblable, et la disposition de ses vaisseaux, qu'on peut quelquefois apercevoir, n'a aucun rapport avec celle qui est propre à la radicule.

Je pourrois faire valoir encore plusieurs autres considérations: mais je crois en avoir assez dit pour conclure avec assurance que l'écusson de l'embryon des Graminées n'est pas une radicule, et que la vraie radicule de cet embryon est ce que M. Richard nomme radiculode.

Les trois différens systèmes présentés successivement par M. Mirbel, n'exigeront pas une aussi longue discussion. Ils s'accordent tous en un point capital : c'est que l'écusson est le cotylédon de l'embryon des Graminées. J'ai déjà réfuté cette erreur; je n'y reviendrai plus.

Le première système diffère des deux autres, en ce qu'il suppose que l'écusson, d'abord clos de toutes parts, se seroit ensuite fendu sur un côté. M. Richard avoit eu la même idée, qu'il a bientôt abandonnée, comme M. Mirbel. Mais M. Richard ne la présentoit que comme un simple fait, dont il ne tiroit aucune conséquence pour la théorie. M. Mirbel, au contraire, l'employoit très-habilement pour établir l'analogie de l'écusson des Graminées avec le cotylédon des autres embryons monocotylédons. En effet, s'il étoit vrai que l'écusson eût formé, dans l'origine, un étui complètement clos engaînant la plumule, il

se seroit trouvé conforme au cotylédon sous un rapport essentiel. Mais puisque des observateurs, tels que MM. Richard et Mirbel, ont eux-mêmes rejeté le fait qu'ils avoient avancé, je me crois dispensé de le réfuter.

Le second système de M. Mirbel consiste à prétendre que les deux étuis, dans lesquels la plumule et la radicule sont enfermées, appartiennent à l'écusson, dont ils sont des saillies ou des portions dilatées. C'est encore un moyen très-ingénieux d'effacer la plupart des anomalies que présente l'embryon des Graminées. Malheureusement il m'est bien facile de renverser ce système par une simple observation. Si M. Mirbel eût fait germer sous ses yeux des embryons de Graminées à tigelle extensible, il auroit vu dès-lors, comme il l'a sans doute reconnu plus tard, que l'écusson est situé à la base de la tigelle, tandis que la gaîne de la plumule est située au sommet, et que ces deux organes étant séparés l'un de l'autre par toute la longueur de la tigelle, la gaîne de la plumule ne peut être considérée comme une dépendance, une saillie, une portion de l'écusson. Quant à l'étui de la radicule, le même botaniste a déclaré plus récemment que ce n'est à ses yeux qu'une écorce plus ou moins épaisse qui se détache d'elle-même du mamelon radiculaire.

Dans son troisième système, M. Mirbel s'est presque entièrement conformé aux idées de M. de Jussieu, que j'ai réfutées précédemment.

Le système de M. Poiteau, également conforme à celui de M. de Jussieu, se distingue cependant par une particularité très-remarquable. C'est que plusieurs embryons de Graminées ont deux cotylédons inégaux, diamétralement opposés l'un à l'autre, en sorte qu'ils ont de très-grands rapports avec les embryons des plantes dicotylédones. Il est bien certain que le petit appendice, plus ou moins développé, qu'on peut souvent observer sur le côté opposé à l'écusson, est absolument de la même nature que cet écusson. Si donc il est vrai que l'écusson soit un cotylédon, l'on ne peut nier que l'appendice ne soit un second cotylédon plus petit que le premier, et il faut nécessairement admettre des embryons dicotylédons dans l'ordre des Graminées. Cette conséquence rigoureuse, tirée très-justement par M. Poiteau du système de M. de Jussieu, conduit à un résultat tellement extraordinaire, et si contraire aux analogies, que je ne peux m'empêcher d'y voir un nouvel argument, ou du moins une très-forte présomption, en faveur de l'opinion de M. Richard sur le cotylédon des Graminées. Mais j'ai démontré, par des preuves

directes, que l'écusson n'est point un cotylédon: l'appendice dont il s'agit n'est donc pas un second cotylédon, et aucune Graminée n'est dicotylédone.

Les discussions précédentes me dispensent de réfuter l'opinion de M. Turpin, qui est absolument conforme à celle de M. Poiteau, et celle de M. du Petit-Thouars qui s'accorde avec le système de M. de Jussieu.

CHAPITRE III.

Proposition d'un nouveau Système.

Je crois avoir suffisamment démontré qu'aucun des systèmes proposés jusqu'à présent sur l'embryon des Graminées, n'est exempt d'erreurs plus ou moins graves. Celui que je vais essayer d'établir sera, je n'en doute pas, condamné sans examen par les botanistes dont j'ai été obligé de réfuter les opinions : mais j'ai l'espoir que ceux dont l'impartialité n'est pas suspecte, le jugeront plus favorablement.

L'embryon des Graminées est composé d'une *tigelle*, d'un *cotylédon*, d'une ou plusieurs *radicules*, d'une *plumule*, et d'un ou deux *carnodes*. J'analyserai successivement chacun de ces cinq organes, dans les cinq articles suivans.

Ces analyses auront pour objet l'embryon des Graminées; mais afin d'éviter la perpétuelle répétition du même mot, au lieu de dire l'embryon des Graminées, la tigelle des Graminées, le cotylédon des Graminées, etc., je dirai simplement l'embryon, la tigelle, le cotylédon, etc., en sous-entendant presque partout le nom de Graminées. Cet avis est important; car en appliquant à l'universalité des embryons végétaux tout ce que je dirai de celui des Graminées, on s'exposeroit à de graves erreurs.

Article Ier.

De la Tigelle.

La tigelle est sans doute la partie la plus importante de l'embryon, car c'est elle qui donne naissance à toutes les autres, et qui leur sert de lien commun. La radicule naît sous sa base, la plumule sur son sommet, le carnode autour de sa base, le cotylédon autour de son sommet.

La tigelle est la tige de l'embryon, car son accroissement en longueur

longueur s'opère de bas en haut, en sorte qu'elle s'élève entièrement au-dessus de la surface de la terre, toutes les fois qu'elle est susceptible de s'alonger pendant la germination.

Je distingue la tigelle *extensible*, qui est susceptible de s'alonger, et la tigelle *inextensible*, qui est dépourvue de cette faculté. Le *Zea mays*, le *Sorghum vulgare*, le *Panicum miliaceum*, le *Phalaris canariensis*, l'*Agrostis racemosa*, l'*Holcus lanatus*, le *Poa pratensis*, le *Melica altissima*, le *Phleum pratense*, le *Briza maxima*, l'*Alopecurus pratensis*, l'*Andropogon*...., offrent des exemples très-manifestes de tigelle extensible. Le *Triticum sativum*, le *Secale cereale*, l'*Hordeum hexastichon*, l'*Elymus*...., le *Festuca*...., offrent des exemples non moins évidens de tigelle inextensible. J'avois cru d'abord que cette distinction pourroit être de quelque utilité pour la classification naturelle des Graminées, ou du moins pour caractériser les genres; mais j'ai bientôt reconnu qu'elle avoit fort peu d'importance. Ayant fait germer des graines d'*Avena sativa*, j'ai observé des individus dont la tigelle ne s'étoit point du tout alongée, et d'autres individus dont la tigelle s'étoit alongée plus ou moins; j'ai remarqué surtout un prodigieux alongement de la tigelle sur un individu de la même espèce, que j'avois fait germer dans un lieu privé de lumière. Dans le *Zea mays*, dans l'*Alopecurus pratensis*, l'alongement de la tigelle est tantôt très-grand, tantôt très-petit ou nul. Il est également très-variable dans la plupart des Graminées à tigelle extensible. De ces observations, il résulte que les circonstances extérieures influent beaucoup sur le développement de la tigelle, d'où il suit que le caractère qui en dérive a très-peu de valeur. Cependant, j'ai cru entrevoir un rapport inverse entre la pluralité des radicules et l'extensibilité de la tigelle; je veux dire qu'en général, et sauf exceptions, il m'a semblé que les embryons pourvus de plusieurs radicules avoient la tigelle inextensible, tandis qu'au contraire la tigelle étoit extensible dans les embryons à une seule radicule. On verra bientôt le motif de ce rapport.

Dans tous les cas, la tigelle est extrêmement courte dans l'embryon proprement dit, c'est-à-dire, avant la germination. Sa forme est cylindrique; sa structure interne est absolument semblable à celle de la racine, et très-différente de celle de la tige. C'est un fait singulièrement remarquable, et qu'il est facile de vérifier, pendant la germination, sur des tigelles extensibles.

Si l'on coupe transversalement ou longitudinalement une de ces tigelles, on reconnoît qu'elle est formée, dans toute sa longueur, de deux parties adhérentes ou continues, mais bien dis-

tinctes, l'une intérieure et cylindrique, l'autre extérieure et tubuleuse; le tube est une écorce très-épaisse, charnue, entièrement composée de petites cellules rondes; le cylindre, destiné à devenir fibreux, est moins épais et d'une substance plus compacte, ou d'un tissu plus serré, dans lequel on distingue des vaisseaux grands et petits, entremêlés. On verra, dans les articles suivans, que l'organisation de la racine est semblable à celle que je viens de décrire, et que la tige est organisée très-différemment.

La similitude de structure que j'ai fait remarquer entre la tigelle et la racine, est sans doute la cause qui détermine, dans la tigelle, une disposition habituelle à produire des bourgeons radicaux, irrégulièrement épars sur divers points de son étendue. J'expliquerai, dans un autre article, le mode de production de ces bourgeons; mais c'est ici le lieu de faire remarquer la cause finale de l'alongement de la tigelle, qui a lieu quand l'embryon n'a qu'une radicule, et qui a sans doute pour objet de suppléer à l'insuffisance du système radical.

Je crois que, dans presque tous les cas où la tigelle s'est alongée pendant la germination, elle se couche sur la terre après cette époque; elle produit çà et là, mais surtout à son sommet, des racines plus ou moins nombreuses, et tout ce qui est au-dessous du sommet de la tigelle, finit par se dessécher et périr, en sorte que le faisceau des racines subsistantes se trouve rapproché de la base du cotylédon, tout comme dans les espèces dont la tigelle ne s'alonge point. Je dois avertir que ce fait intéressant avoit été observé par Malpighi, dans le Millet.

(La suite au Cahier prochain.)

ESSAI

Sur la constitution physique et géognostique du bassin à l'ouverture duquel est située la ville de Vienne en Autriche;

Par M. Constant PREVOST.

(Lu à l'Académie des Sciences, le 13 novembre 1820.)

PREMIÈRE PARTIE.

Depuis que l'important travail de MM. Cuvier et Brongniart sur la Géographie minéralogique des environs de Paris a été publié, une nouvelle direction a été donnée, pour ainsi dire, aux observations géologiques et l'étude précédemment négligée, des terrains qui composent les enveloppes les plus récentes du globe terrestre, a excité dans tous les pays l'intérêt des géologues.

Ils ont surtout senti combien sont grands les secours que la Géologie peut recevoir des connoissances zoologiques en voyant, par l'application qui venoit d'en être faite avec tant de succès, que l'observation exacte des corps organisés dont les dépouilles fossiles se rencontrent principalement dans les terrains modernes, peut servir non-seulement à distinguer ces derniers de ceux formés antérieurement, mais à indiquer encore l'âge respectif des diverses parties dont ils se composent eux-mêmes.

Si les savantes recherches qui ont été faites en Angleterre et en Italie d'après cette impulsion donnée par les géologues français, ont étendu de beaucoup le domaine de formations que l'on étoit porté d'abord à regarder comme des dispositions particulières à certaines localités; d'un autre côté, ces mêmes recherches ont fait remarquer des différences notables dans la composition de terrains qu'au premier aspect on avoit considérés comme identiques.

Il devient donc de plus en plus nécessaire d'avoir des descriptions partielles et détaillées de contrées diverses et circonscrites,

avant que de pouvoir généraliser l'histoire des formations modernes, car ce n'est que par l'examen des rapports bien établis, qu'un grand nombre de points éloignés peuvent avoir entre eux, que l'on pourra être conduit à déterminer, si ce n'est la cause, au moins la nature et l'étendue des dernières révolutions auxquelles la terre a été soumise.

Au mérite d'avoir fait connoître l'un des points du globe le plus intéressant sans doute pour nous, le travail des savans que je viens de citer, joint celui non moins grand, à mon avis, d'offrir un terme de comparaison, de pouvoir servir de modèle à toutes les descriptions à faire, et de tracer ainsi une marche simple et facile qui suivie par les personnes qui se livrent à des recherches du même genre, peut procurer l'avantage précieux en Géologie, comme dans toutes les sciences physiques, d'avoir des observations comparables.

C'est sans doute cette facilité d'avoir un guide et aussi la faveur d'avoir pu recueillir dans plusieurs voyages en France et en Allemagne les leçons pratiques de l'un des célèbres auteurs de de la Géographie minéralogique des environs de Paris, qui m'ont encouragé à profiter d'une occasion pour entreprendre un travail que, sans ces précédens, j'aurois regardé comme beaucoup au-dessus de mes forces.

Un séjour de plusieurs années dans un village situé à quelques lieues de Vienne en Autriche, me permit d'étudier la nature géologique du sol de la contrée que j'habitois et d'entreprendre de le faire avec d'autant plus de soin que, placé avantageusement au centre d'un bassin circonscrit d'une manière naturelle, il me devint facile de limiter le sujet de mes recherches et de pouvoir examiner avec détails les lieux peu distans qu'il entroit dans mon plan d'observer.

Mon intention étoit de faire connoître non-seulement les principales dispositions géognostiques des terrains des environs de Vienne, mais aussi de chercher à caractériser les diverses couches qui composent ces terrains, en indiquant les rapports qu'elles ont entre elles, et principalement de décrire et figurer les fossiles nombreux qu'elles renferment en faisant une grande attention à la manière dont ces fossiles sont répartis ou groupés dans les couches, etc.

Malheureusement un incendie qui, en octobre 1818, consuma une partie des bâtimens que j'habitois, me priva, en quelques heures, des matériaux que j'avois réunis pendant deux années dans ce dessein. Je ne sauvai que quelques débris de ma col-

lection et ne conservai que le souvenir général de ce que j'avois vu.

Quoique je n'aie pas renoncé à mon premier projet, j'ai pensé que pouvant dès à présent faire connoître aux géologues quelques faits intéressans établis sur des preuves suffisantes, il me seroit utile de ne pas en différer la publication, dans l'espoir de provoquer ainsi des conseils que mon zèle saura mettre à profit, lorsque je pourrai reprendre le cours de mes recherches.

L'objet du présent Mémoire est donc de donner une esquisse générale d'un travail plus étendu.

Je limiterai et décrirai géographiquement la contrée que j'ai eu l'occasion d'observer.

J'indiquerai l'ordre de superposition que j'ai cru remarquer dans les divers terrains qui entrent dans la composition de son sol.

Je donnerai les principaux caractères minéralogiques et géognostiques de ces différens terrains; je ferai connoître quelques-uns des fossiles qu'ils renferment, et je chercherai à me servir de l'ensemble des caractères que j'aurai établis pour comparer les terrains des environs de Vienne avec ceux de même classe qui ont déjà été étudiés sur d'autres points du globe.

La ville de Vienne, située sur la rive droite du Danube, est placée au nord et à l'embouchure élargie d'un vaste golfe ou bassin ouvert qui communique avec le lit du fleuve.

Ce bassin, considéré d'une manière générale, se dirige du nord-est au sud-ouest, il peut avoir, dans le sens de cette direction, environ vingt lieues de longueur. Sa plus grande largeur, qui est à son ouverture, comprend au plus un espace de dix lieues.

Il est circonscrit d'une manière tranchée : *au midi*, par les montagnes de Styrie qui ne sont que le prolongement des Alpes tyroliennes; *à l'occident*, par une branche qui, se détachant de ces mêmes montagnes et de celles du Tyrol proprement dit, se dirige au nord, en s'abaissant graduellement vers le Danube, au bord duquel elle se termine; *à l'orient*, par un rameau moins considérable et moins élevé, qui des montagnes de la Styrie se dirige également vers le Danube, et presque parallèlement à la branche occidentale, pour se terminer vis-à-vis la ville de Presbourg, et par conséquent vis-à-vis l'origine des monts Krapacks.

La branche occidentale porte le nom général de *Kahlen Gebirg* ou de *Wiener Wald*, et son extrémité ceux particuliers

de *Kaltemberg* et *Léopoldsberg*: ce sont les monts *Cœtius* des anciens. Le *Schneeberg*, célèbre par les plantes alpines que les botanistes de Vienne vont y chercher, et dont la cîme, couverte de neige pendant une grande partie de l'année, est aperçue distinctement à l'horizon sud de la ville, en est le point le plus élevé.

La branche orientale est appelée *Leitha-Gebirg;* elle forme la limite naturelle de l'Autriche et de la Hongrie.

La circonscription géographique que je viens de tracer, donne lieu à une division politique du pays, et comprend l'un des quatre cercles de la Basse-Autriche, appelé *unter Wiener Wald* (qui est au-dessous de la forêt de Vienne).

Séparé *au nord* par le Danube du cercle qui est au-dessous du mont Saint-Médard (*unter Manhart*); *au midi* par les montagnes de Styrie, du duché qui porte ce nom; *à l'occident* par le *Wiener Wald*, du cercle qui est au-dessus de la forêt de Vienne (*ober Wiener Wald*), et enfin, *à l'orient* par le *Leytha Gebirg*, du royaume de Hongrie.

Cette enceinte est remarquable par la beauté des sites qu'elle présente principalement sur le penchant et dans les découpures de son bord occidental; ces découpures sont dues à un grand nombre de petites vallées latérales desquelles sortent des torrens ou des rivières qui, prenant tous une même direction qui indique la pente générale du sol, vont verser leurs eaux médiatement ou immédiatement dans le Danube.

Dans leur cours, ces eaux rapides dans les montagnes donnent la vie à de nombreuses fabriques, et plus tranquilles dans la plaine, elles y serpentent et font l'ornement de beaucoup de maisons de plaisance renommées.

Après Vienne, les villes les plus importantes du cercle sont celles de Neustadt et de Baden; cette dernière est surtout célèbre par sa situation à l'entrée d'une vallée des plus pittoresques et par ses eaux thermales sulfureuses qui attirent chaque année un concours nombreux d'étrangers. J'aurai occasion de parler de ces eaux et des rapports qu'elles ont avec le terrain des environs.

La grande route de Vienne à Trieste traverse dans sa plus grande longueur le bassin dont la description nous occupe, et elle en sort pour entrer en Styrie par le col assez élevé du *Semœring-Berg*.

La composition géognostique de la contrée dont l'étendue vient d'être déterminée, peut se rapporter à deux groupes

distincts de formations, les unes *anciennes* et les autres comparativement *modernes*.

Le premier groupe comprendra :

1°. Un calcaire généralement compacte, stratifié en couches plus ou moins inclinées et renfermant des térébratules, des ammonites, des eutroques, des bélemnites, etc.;

2°. Des dépôts immenses et en couches solides de poudings calcaires;

3°. Quelques dépôts partiels de gypse fibreux.

Ces terrains, qui paroissent appartenir ensemble au système général des grandes chaînes de montagnes calcaires du Tyrol, de la Styrie, de la Dalmatie et de beaucoup d'autres contrées plus ou moins éloignées, forment ensemble les véritables bords du bassin dont le fond a été rempli par les terrains que je place dans le second groupe.

Le second groupe de terrains comprendra, dans l'ordre de leur ancienneté,

1°. Une argile d'un gris bleuâtre qui recouvre peut-être des lignites;

2°. Des lits puissans de marne argileuse verdâtre micacée;

3°. Un système de bancs plus ou moins solides ou friables de calcaire et de sable renfermant un grand nombre de coquilles marines des familles de celles qui caractérisent les terrains nommés *tertiaires;*

4°. Un calcaire ou tuf d'eau douce;

5°. Enfin, des cailloux roulés constituant un attérissement moderne.

La coupe idéale que je suppose faite dans le sens transversal du golfe, et que je joins à ce Mémoire, pourra donner une idée de celle que je me suis faite des rapports de ces divers terrains entre eux.

Avant que de décrire chacun d'eux plus en détail, je crois devoir déclarer ici, d'après l'objet énoncé de mon Mémoire, que bien que mes souvenirs et l'analogie me portent à généraliser les faits que j'annonce, cependant tous les exemples que je cite, et tous les échantillons que je possède en ce moment, sont pris (à quelques exceptions près) d'un seul et même lieu, c'est-à-dire, des collines qui bordent l'entrée de la petite vallée d'Hirtemberg, village situé presqu'au centre du golfe ancien, et qui étoit le lieu de mon domicile habituel.

Les descriptions détaillées qui vont suivre ayant pour objet de donner aux géologues les moyens de rapporter les forma-

tions que j'ai observées à celles qu'ils ont admises généralement, mon intention n'a pas été d'établir des rapprochemens rigoureux par les dénominations dont je me suis servi pour désigner ces diverses formations.

PREMIER GROUPE.

FORMATIONS SECONDAIRES OU ANCIENNES.

1°. *Du calcaire compacte.* (*Calcaire secondaire alpin?*)

Cette formation se compose uniquement, dans les points variés où j'ai pu l'observer, d'assises superposées, sans autres substances intermédiaires, d'un calcaire généralement compacte, mais dont les caractères minéralogiques varient beaucoup.

Des échantillons de ce calcaire, pris dans des couches contiguës et souvent dans la même couche, pourroient être rapportés à des terrains distincts, si l'on n'avoit pas observé en place les rapports géognostiques des roches que ces échantillons représentent, et si l'on ne pouvoit facilement trouver des passages nuancés entre les caractères les plus opposés au premier aspect.

Ainsi, quoique ce calcaire soit, comme je l'ai dit, le plus souvent compacte, dur, à cassure écailleuse, conchoïde, luisante, à texture cristalline, il est quelquefois tendre, à cassure droite, argileuse et terne.

Sa couleur dominante est le gris, qui, d'un côté, passe par des nuances jaunâtres ou rosées, au blanc presque pur, ou bien au jaune et au rouge foncés.

Sa composition varie également, et l'acide nitrique qui le dissout entièrement dans le plus grand nombre des cas, démontre, dans quelques-uns, la présence de la silice en quantité notable; mais cette dernière substance qui est plutôt mêlée que combinée avec la chaux carbonatée, est répartie inégalement dans la roche à laquelle elle donne alors l'aspect d'un grès.

En effet, les fragmens d'un même échantillon font plus ou moins d'effervescence avec l'acide, et en grand, on distingue les rochers qui renferment le plus de particules siliceuses, parce qu'ils se désagrègent à l'air en petits parallélépipèdes de la grosseur du pouce environ.

Cette disposition particulière est fort remarquable à Baden, où l'on emploie utilement, pour sabler les allées des parcs, le calcaire ainsi déagrégé par place, tandis que celui qui lui sert de gangue

gangue ne peut être employé au même usage, quoiqu'à l'œil, il paroisse peu différent et qu'il compose les mêmes couches.

La stratification des assises nombreuses qui dépendent de cette formation calcaire est très-visible; les bancs ont de 3 à 15 pieds d'épaisseur, parallèles entre eux, ils se contournent quelquefois de manière à paroître, dans certaines localités presque verticaux et dans d'autres presque horizontaux, mais il m'a semblé, qu'en général ils s'inclinent sous un angle d'environ 36 à 40 degrés vers le sud-ouest, c'est-à-dire, vers les chaînes principales des montagnes du Tyrol.

La direction des couches qui, en conséquence du sens de leur inclinaison présumée, doit être du nord-ouest au sud-est, est telle en effet, ainsi que me l'a démontré l'observation d'un petit lit subordonné, bien distinct par sa composition, et dont la tranche paroît en affleurement de distance en distance dans cette direction du nord-ouest au sud-est sur un espace de plus d'une lieue.

Ce lit, sur lequel est construit en partie le château d'*Enzelsfeld*, se retrouve sur les deux bords correspondans de la vallée d'Hirtemberg par laquelle il est coupé.

Les débris de corps organisés que l'on rencontre répartis dans toute la formation, appartiennent à des entroques, des pectinites, des térébratules, des ammonites et des bélemnites. Ces fossiles ont la structure spathique ou se fondent dans la gangue qui les renferme et avec laquelle ils font corps.

Ils ne sont pas également distribués dans toutes les assises; rares dans les unes, ils paroissent composer presque entièrement les autres; ils sont moins abondans dans les couches à texture cristalline et à cassure conchoïde, quoique cependant l'on rencontre presque exclusivement les pectinites dans un calcaire de cette nature, qui se voit sur les sommités, lorsque l'on pénètre dans les montagnes; calcaire qui ressemble presqu'en tous points à celui qui constitue les hautes montagnes du pays de Salzbourg que j'ai visitées en 1812 avec M. Brongniart. Les bancs dont la couleur est grise et la cassure terne, paroissent quelquefois pétris d'entroques et de trois espèces de térébratules dont deux sont lisses et une est striée; enfin, les ammonites, les bélemnites avec des entroques et peut-être avec d'autres espèces de térébratules m'ont paru être réunies plus particulièrement dans les couches que colore en rouge ou en jaune le fer oxidé qui s'y voit aussi en rognons pisiformes.

C'est à un banc de cette nature que se rapporte celui dont j'ai

pu suivre la direction; il peut avoir deux pieds d'épaisseur au plus, et il paroît formé presque entièrement d'entroques ou de bélemnites qui, par leur structure spathique et leur couleur blanche, se distinguent sur le fond plus ou moins rouge de la roche et lui donnent l'apparence éloignée d'un porphyre.

Le calcaire compacte ou secondaire qui dessine fréquemment en dentelures profondes la crête des bords du bassin ou golfe de Vienne, est recouvert en partie par des dépôts immenses de poudding calcaire qui forment des plateaux étendus dont l'aspect contraste avec les déchirures de la crête, dont ils interrompent la continuité.

2°. *Poudding calcaire.*

Sans entrer dans aucune discussion qui ne seroit pas à sa place dans ce Mémoire, je crois pouvoir rapporter les bancs puissans de cailloux roulés dont je viens de parler et que je vais décrire, à la formation du *nagel flue* des Allemands, qui couvre en général les chaînes calcaires des montagnes de la Suisse et du Tyrol, principalement du côté de l'Allemagne.

Ces débris de terrains plus anciens se présentent en masses solides qui ont souvent plus de 150 pieds d'épaisseur visible, et dans lesquelles le plus ou moins de grosseur des fragmens roulés qui les composent, indique des assises distinctes.

Ces fragmens sont presque tous de calcaire appartenant à la formation précédemment décrite; on en trouve de la dimension de 1 à 2 pieds de diamètre, quoique le plus souvent ils soient de la grosseur d'une fève. Ils sont réunis entre eux par des infiltrations spathiques ou par un ciment compacte et rougeâtre, assez dur pour permettre de tailler la pierre sans la désagréger. Quelques lits sont composés d'un véritable grès, c'est-à-dire, d'une pâte siliceuse à grains très-fins et arrondis, avec quelques cailloux roulés épars, mais toujours calcaires, à ce qu'il m'a semblé.

Les assises m'ont paru s'incliner généralement vers le sud-ouest, comme celles du calcaire secondaire, mais leur inclinaison est de beaucoup moins sensible que celle de ce dernier; elle est aussi plus régulière.

La position du poudding *sur le calcaire compacte* est incontestable dans beaucoup de lieux, soit sur le bord du bassin, soit dans l'intérieur des montagnes.

Ce terrain forme, comme je l'ai dit, des plateaux élevés d'une

très-grande étendue, en remplissant des intervalles laissés entre les découpures du calcaire compacte, et paroissant ainsi quelquefois combler des vallées qui auroient existé sans ces dépôts postérieurs à leur formation.

D'autres fois, cependant, on ne peut douter que les vallées latérales n'aient été ouvertes après le dépôt du poudding, puisque l'on peut observer dans les bords de ces vallées des couches correspondantes de cailloux roulés.

J'ai cherché à voir si les poudings n'auroient pas une origine postérieure à celle du calcaire coquillier, que je range dans le second groupe, et je ne les ai jamais rencontrés réellement placés dessus cette formation qu'ils dominent; j'ai bien trouvé sur les pentes des collines tertiaires, des blocs plus ou moins arrondis, de cailloux roulés agrégés; mais il m'a toujours été facile de me convaincre que ces blocs étoient tombés des parties supérieures. Un fait que je rapporterai, en traitant de l'argile grise, m'a confirmé dans l'idée que le poudding étoit de formation antérieure aux calcaires tertiaires.

Je n'ai vu aucuns débris de corps organisés dans ce terrain.

3°. *Gypse fibreux et eaux thermales sulfureuses.*

En plaçant en troisième lieu la description des dépôts partiels et très-peu abondans que je désigne sous le nom de gypse fibreux, mon intention n'est pas de décider que ces dépôts sont postérieurs à ceux des pouddings calcaires.

Je n'ai rien vu qui puisse établir ce fait ni le fait opposé.

Ce qui m'a paru clair dans le seul gissement que j'aie examiné, c'est la superposition du gypse sur le calcaire secondaire en stratification contrastante.

Près de l'abbaye de *Heiligen-Kreutz*, à trois lieues dans la vallée de Baden, le terrain gypseux forme un mamelon alongé, composé de diverses couches que fait paroître sinueuses ou ondulées la différence d'épaisseur des mêmes lits, mais qui en masse sont stratifiées horizontalement.

La carrière exploitée à ciel ouvert que j'ai visitée, présentoit une coupe d'environ 30 pieds d'épaisseur. Les 12 à 15 pieds de fond étoient occupés par des bancs de gypse en roche, d'un gris bleuâtre uniforme et composé de lamelles cristallines qui se détachent sous le doigt.

Au rapport des ouvriers, ces bancs reposent sur des argiles rougeâtres dont je n'ai pu connoître l'épaisseur.

Au-dessus d'eux, se voient plusieurs lits irréguliers de gypse grenu jaunâtre, coupés par des filons remplis d'argile grise et rouge et de cristaux de sélénite d'un blanc limpide.

Le gypse soyeux à fibres blanches très-fines et parallèles, est placé en lits sinueux dans la partie supérieure de la carrière et au milieu d'une argile rouge qui n'est recouverte elle-même que par un ou deux pieds de terre végétale.

C'est sur le bord de ce mamelon, dont je viens de décrire la structure, et dans une coupe visible sur la route de Heiligenkreutz à Mœdling, que le gypse paroît bien nettement s'appuyer sur les bancs inclinés du calcaire secondaire.

Je ne sache pas que l'on ait trouvé du muriate de soude dans ces dépôts gypseux qui néanmoins me paroissent avoir la plus grande analogie avec ceux du pays de Salzbourg qui accompagnent la formation de sel gemme exploité, laquelle semble reposer, comme ici, sur le calcaire secondaire.

Le terrain gypseux se retrouve ainsi disposé en amas isolés et qui ne sont recouverts que par la terre végétale, dans plusieurs points de la bordure occidentale du bassin de Vienne, mais cependant toujours dans les vallées latérales. Un des principaux gisemens est celui de *Schottwien* qui est tout-à-fait dans le fond du golfe.

Les dépôts de gypse que je viens de signaler ont encore des rapports avec ceux qui se voient au pied des Alpes du côté de l'Allemagne, en ce que leur présence coïncide avec celle des eaux sulfureuses.

On voit, en effet, sur plusieurs points, au pied des montagnes, sourdre des sources d'eau de cette nature. Les plus célèbres sont celles de Baden, qui sont les plus chaudes et aussi les plus rapprochées du mamelon gypseux de Heiligenkreutz.

Dans la seule ville de Baden, on compte plus de douze sources qui alimentent des bains publics et dont quelques-unes fournissent par heure 600 à 1000 pieds cubes d'eau.

Celle-ci est claire et limpide; elle laisse déposer une poudre fine jaunâtre qui, suivant le Dr Schinck, médecin de la ville, est un mélange de soufre, de muriate et de sulfate de chaux.

D'après le même docteur, les eaux de Baden contiennent du muriate de soude, du sulfate de chaux, de la chaux, quelques atomes d'oxide de fer et du gaz hydrogène sulfuré en abondance. Leur température est de 22 à 28 degrés de Réaumur, selon les différentes sources. Elles paroissent sortir du calcaire secondaire, qu'elles ne font sûrement que traverser.

Les trois formations que je viens de décrire, c'est-à-dire, celle du calcaire compacte ou secondaire, du poudding qui le recouvre, et des dépôts gypseux qui sont placés également au-dessus, composoient donc l'ancien sol au milieu duquel existoit ou s'est formée une excavation profonde en forme de golfe, que les terrains qui me restent à examiner ont remplie en partie et à une époque beaucoup plus récente.

DEUXIÈME GROUPE.

Formations tertiaires ou modernes.

Comme c'est aux terrains du second groupe ou tertiaires qu'est due principalement la forme du fond et des pentes adoucies des bords du bassin de Vienne, je crois devoir dire quelques mots de cette forme avant que d'entrer dans les détails descriptifs.

L'aspect général de la contrée est celui d'une vaste plaine inclinée vers le Danube, bordée, dans les trois quarts de sa circonférence, par des collines dont la pente est douce, mais qui s'appliquent sur les montagnes à côtes plus abruptes, qui les dominent et qui composent l'enceinte primitive.

On remarque cependant dans cette plaine, unie et aride dans sa plus grande étendue, d'une part des dépressions plus ou moins sensibles, qui ont retenu les eaux et formé des lacs dont les uns subsistent encore, mais dont le plus grand nombre est desséché.

L'emplacement de ceux-ci n'est plus indiqué que par des terres végétales noires et humides qui se couvrent d'efflorescences sulfureuses, ou par des prairies tourbeuses qui renferment des coquilles lacustres-mortes semblables à celles dont les animaux vivent dans les lacs subsistans.

D'autre part, on voit quelques buttes isolées coniques ou alongées et composées de couches meubles. Elles semblent avoir échappé à la rapidité d'un courant qui se seroit dirigé vers le Danube et auroit entraîné les dépôts de matières semblables qui existoient dans les espaces intermediaires, aussi se trouvent-elles vers le point le plus élevé du bassin, c'est-à-dire, à son embouchure.

Ces buttes sont dans la plaine du golfe de Vienne, comme la butte Montmartre est dans la plaine Saint-Denis; mais elles sont comparativement beaucoup moins élevées.

On peut suivre la correspondance des couches dont elles se composent avec celles des collines adossées aux terrains anciens.

Ces dernières collines, que l'on peut appeler tertiaires ou *subalpines*, par rapport aux montagnes principales sur lesquelles elles s'appuient et qui se rattachent, comme on l'a vu, au système des Alpes tyroliennes, forment un cordon qui se prolonge dans tout le pourtour du golfe, à l'exception de quelques points où l'ancien sol, soit de calcaire, soit de poudding, s'avance en forme de caps dans la plaine et se laisse voir jusqu'au niveau de celle-ci, sans être recouvert.

La ligne jusqu'à laquelle s'élèvent *les collines tertiaires subalpines*, se distingue facilement à une grande distance, et principalement de la route de Vienne à Neustadt, par un aspect particulier dû en partie à la culture de la vigne qui couvre les coteaux fertiles des terrains modernes, tandis que les plateaux de poudding qui s'élèvent au-dessus sont plantés de forêts de sapins, et que le calcaire secondaire présente des côtes arides, découpées, couvertes d'arbres disséminés irrégulièrement.

Quoique la ligne dont je viens de parler, soit horizontale, les terrains tertiaires semblent s'élever lorsqu'on s'avance vers le Danube, parce que leur épaisseur visible augmente, mais cela tient d'un côté à l'abaissement gradué du sol de la plaine, et d'un autre à ce que le calcaire secondaire s'abaissant toujours à mesure qu'il s'approche du fleuve, est à peine plus élevé que les *collines subalpines* vers l'extrémité de la chaîne.

Pour décrire les collines tertiaires, je les diviserai en formations marines et formation d'eau douce, et je suivrai dans la description de chacun des terrains distincts, par leur nature, l'ordre de leur ancienneté.

FORMATION MARINE.

1°. *Argile grise.*

Cette argile que sa couleur, son aspect onctueux, ses principales propriétés, telles que de faire une pâte longue avec l'eau, et de pouvoir être employée à la fabrication des poteries fines dites terre de pipe, m'avoient fait comparer à l'argile plastique des environs de Paris, en diffère en ce qu'elle fait une effervescence très-sensible avec les acides, et qu'elle contient du mica.

Elle est d'un gris bleuâtre, très-grasse au toucher appanth à

la langue, et elle se laisse polir par l'ongle; les assises qu'elle forme ne sont pas très-distinctes; mais on peut voir qu'elle a été déposée horizontalement en bancs dont l'ensemble paroît avoir dans quelques endroits plus de 150 pieds d'épaisseur.

L'analogie et quelques faits directs me portent à croire que l'argile grise sert au moins de toit à des dépôts de lignites qui sont exploités dans plusieurs parties du bassin, et notamment à Bremberg, près Neustadt.

Je ne donne pas ceci comme un fait positif, parce que je n'ai pas conservé la description que j'avois faite sur les lieux, et qu'en outre, je crois me rappeler que le lignite alterne avec des bancs d'une argile dure, calcaire, que je ne puis comparer exactement à celle que je décris.

Cependant, à l'appui de l'idée que j'énonce, je ferai remarquer qu'en 1817, des ingénieurs de Vienne firent établir un puits de recherche à quelque distance de Baden, dans l'espoir de trouver le lignite sous l'argile. J'ai visité ce puits lorsqu'il avoit déjà 150 pieds de profondeur, et l'on retiroit toujours la même argile bleuâtre qui présentoit seulement de petits filets épars de bois noir et des fragmens méconnoissables de coquilles bivalves, dont la couleur blanche se distinguoit facilement sur celle de la gangue. L'examen de ce puits m'a fourni l'occasion de faire une observation que je crois importante, et que j'ai promis de rapporter, lorsque j'ai parlé plus haut de la position géologique du poudding calcaire. A plusieurs profondeurs, on a cru être arrêté par des bancs solides, mais on s'est bientôt aperçu que les obstacles rencontrés n'étoient dus qu'à des fragmens isolés de calcaire secondaire et de *poudding* qui étoient tombés des hauteurs et se trouvoient ainsi enfouis dans l'argile.

Le lignite de *Bremberg*, que je suppose recouvert par l'argile grise, est brun ou tout-à-fait noir, il a conservé toute la structure du bois des végétaux dicotylédons, et les fissures qu'il présente sont remplies de sulfure de fer qui rend sa combustion d'un usage désagréable.

2°. *Marne argileuse verdâtre.*

Au-dessus de l'argile grise sont des bancs très-puissans, d'une marne plus ou moins argileuse et quelquefois sablonneuse, d'un jaune verdâtre, qui fait une vive effervescence avec l'acide nitrique, et qui contient un grand nombre de parcelles de mica.

Cette marne compose, en grande partie, les buttes isolées du

milieu de la plaine, dont quelques-unes sont couronnées par le sable calcaire coquillier.

La marne verdâtre micacée est employée par les nombreuses fabriques de briques et de tuiles qui servent presque uniquement à la construction des maisons de Vienne.

Ses parties supérieures principalement contiennent des coquilles fossiles dont le test est blanc et très-friable, mais qui ne diffèrent en rien, quant aux espèces de celles qui se voient dans les terrains placés au-dessus.

Je ferai remarquer ici, que des échantillons de l'argile micacée, renfermant des coquilles, mis à côté de ceux de l'argile qui sert en partie de gangue aux coquilles du Plaisantin, ne paroissent pas en différer. J'ai vu, par exemple, dans la collection de M. Brongniart, les deux valves du *cardium hyans* décrit et figuré par Brocchi, comme espèce nouvelle et particulière au Plaisantin, réunies par une marne argileuse verdâtre et micacée, qui a la composition, la couleur et tout l'aspect de celle que je décris.

La collection du Muséum d'Histoire naturelle possède un individu de l'*arca mytiloïdes* de Brocchi également engagé dans une gangue argileuse que l'on ne sauroit distinguer de plusieurs échantillons que j'ai pris à Hirtemberg, et qui renferment aussi des fragmens de coquilles que je ne puis mieux rapporter qu'à l'*arca mytiloïdes*, quoique je n'aie pas vu la charnière des valves. Ces fragmens sont accompagnés d'une espèce de *turritelle* que l'on peut regarder beaucoup plus sûrement comme le *turbo vermicularis* fossile de l'Italie, et décrit dans la *Conchiologie subapennine*.

Dans les parties supérieures des carrières exploitées, dont la coupe est quelquefois de 60 à 80 pieds d'épaisseur, on remarque des lits horizontaux, mais interrompus, d'une marne pulvérulente blanche, sans mica, disposés à peu près comme le sont les rognons aplatis et de forme irrégulière de silex, dans la craie ordinaire du bassin de Paris.

3°. *Calcaire et sable calcaire coquilliers.*

Il n'y a pas de limites tranchées entre les dépôts d'argile micacée, et ceux que je rapporte au calcaire et sable coquilliers; on peut les considérer comme appartenant à la même formation.

Les lits qui composent ce terrain sont aussi nombreux que variés par les caractères minéralogiques qu'ils présentent.

Ils sont plus ou moins solides ou friables, selon les localités, et

et de même qu'on l'observe dans les terrains des environs de Paris, certaines couches très-puissantes dans un lieu, sont très-minces dans un autre, et manquent quelquefois tout-à-fait.

Dans presque tous les bancs on rencontre des cailloux roulés, épars, qui appartiennent au système du nagel-flue, c'est-à-dire, qu'ils sont de calcaire secondaire.

J'étois parvenu à déterminer, à peu près, l'ordre de succession des différens bancs, lequel ne m'a paru jamais être interverti; mais je remets à un autre temps à entrer, à ce sujet, dans des détails utiles, il est vrai, mais qui ne le sont qu'autant qu'ils sont donnés d'une manière positive; je dirai seulement ici que les couches supérieures sont généralement formées d'un sable grossier, argileux, rougeâtre, agglutinant les coquilles qu'il renferme et qui sont principalement des valves de pecten et des grandes huîtres (*ostrea hippopus*). Que les différens systèmes de couches, plus ou moins compactes, sont souvent séparés par des lits de marne verte ou jaunâtre, et par des sables calcaires friables.

Les fossiles sont très nombreux dans le terrain calcaire, et comme ils se trouvent dans les couches de diverse nature que je viens d'indiquer, leur état de conservation varie en raison de leur gisement; la même espèce qui se trouve libre et parfaitement conservée dans les sables calcaires, se voit à l'état de moule ou d'empreinte extérieure dans les couches dures ou dans les marnes tendres.

Quelques espèces ont particulièrement encore leur nacre et leurs couleurs.

Outre les coquilles dont j'étois parvenu à séparer, comme distinctes, près de deux cents espèces, sans avoir pu les déterminer, en Autriche on trouve dans la même formation, des dents de squale (*squalus cornubicus*), des oursins, des madrépores, deux serpules très-abondantes (*serpula protensa* et *serpula dentifera*) qui se trouvent également en Italie.

J'ai aussi trouvé dans la vallée de Gottenbrunn, entre ce village et celui de Gainfaren, dans une terre argilense cultivée, des fragmens brisés et indéterminables d'os fossiles de mammifères; comme ils étoient dans la partie la plus basse du sol avec des arches, des serpules, des huîtres, j'ai considéré les terres dans lesquelles ils étoient comme étant formées par les éboulemens des collines voisines.

Les ouvriers des fabriques de tuiles m'ont assuré que l'on trou-

voit quelquefois des os dans l'argile verdâtre, mais il n'ont pu m'en procurer aucun.

Dans son Manuel minéralogique, Andreas Stitz donne l'indication d'un grand nombre de lieux aux environs de Vienne où l'on a trouvé des squelettes entiers et des os isolés qu'il regarde comme ayant appartenu à des éléphans, à des rhinocéros, des hippopotames, à plusieurs cétacés et à divers poissons; plusieurs, dit-il aussi, ne peuvent être rapportés à aucun animal connu; mais cet auteur ne fait pas connoître, d'une manière précise, la nature des substances dans lesquelles ces divers fossiles ont été trouvés. Je viens de dire que les mêmes coquilles se trouvent dans les diverses couches, mais bien que cela soit vrai généralement, cependant, on peut remarquer que les espèces sont groupées ensemble d'une manière assez constante: par exemple (ainsi que je l'ai fait remarquer déja), les grandes huîtres et les peignes sont en grand nombre dans le sable jaunâtre ferrugineux des parties supérieures; les arches; les cardites, les casques, les serpules se trouvent plus souvent ensemble dans les fonds argileux et bas; deux espèces de cérites et quelques bivalves du genre Vénus, composent presque seules des bancs de 4 à 5 pieds d'épaisseur de sable calcaire et terreux dans lequel elles sont libres, etc.

Je ne négligerai pas dans mon travail définitif la recherche des lois que suivent ainsi les espèces dans leur réunion, parce que je regarde ce point de l'observation des fossiles comme très-important pour l'histoire particulière des terrains zootiques et peut-être aussi pour celle de la Zoologie en général : j'espère présenter quelques résultats intéressans à ce sujet.

Le manque de temps et d'ouvrages ne m'a pas permis de déterminer en Autriche, les nombreuses espèces dont se composoit ma collection; mais je m'étois aperçu que très-peu pouvoient être rapportées aux coquilles fossiles de Grignon en particulier, tandis qu'au contraire il étoit facile d'en trouver beaucoup de semblables à celles décrites et si bien figurées dans l'important ouvrage de M. Brocchi sur la *Conchyliologie subapennine.*

De retour en France, j'ai cherché également à détruire ou à confirmer ma première idée; mais malheureusement je ne possédois plus alors qu'un nombre limité de soixante-trois espèces.

L'obligeance de M. Defrance, dont la collection est sans contredit la plus complète, m'a permis de comparer mes fossiles avec ceux des environs de Paris, et je n'ai trouvé que deux espèces semblables.

D'un autre côté, je dois à M. le professeur Ménard de la Groye,

non-seulement d'avoir pu examiner comparativement avec les miens les fossiles d'Italie dans la précieuse collection géologique qu'il a recueillie lui-même, mais encore de pouvoir présenter ici avec plus de confiance, les résultats auxquels je suis parvenu en suivant les conseils qu'il a bien voulu me donner.

Sur soixante-trois espèces qui ont servi de base à la comparaison, je n'ai reconnu que deux espèces qui se trouvent à Grignon :

Bulla ovoluta,
Conus deperditus.

Les mêmes sont communes en Italie, et je dois faire remarquer que le *conus deperditus* de Grignon a la rampe que forment les tours de spire finement striée, tandis que celui d'Italie, qui n'en diffère en rien par les formes, a cette rampe lisse, et ce dernier caractère se remarque également sur celui des environs de Vienne.

Vingt-sept espèces sont figurées comme espèces particulières à l'Italie, dans l'ouvrage de Brocchi :

Patella ...	*Crepidula*..........	BROCCHI.	Genre.	Crepidula. .	LAMARCK.
Bulla	*Convoluta*..........	*Id.*	......	Bulla......	*Id.*
Conus....	*Pyrula*..............	*Id.*	......	Conus.....	*Id.*
	Mercati............	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
	Striatulus..........	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
Voluta ...	*Piscatoria?*.........	*Id.*	......	Cancellaria.	*Id.*
	Lyrata..............	*Id.*	.....	*Id.*......	*Id.*
	Varicosa...........	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
	Umbilicaris........	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
Buccinum.	*Serratum*...........	*Id.*	......	Buccinum..	*Id.*
	Gibbum, varietas B...	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
	Interruptum........	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
	Monocanthos.......	*Id.*	......	Purpura. ..	*Id.*
Trochus. .	*Patulus*............	*Id.*	......	Trochus...	*Id.*
Turbo . . .	*Spiratus*...........	*Id.*	......	Turitella. .	*Id.*
	Vermicularis........	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
	Imbricatus.........	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
Strombus..	*Pespelecani*........	*Id.*	......	Rostellaria.	*Id.*
Murex....	*Longiroster*.........	*Id.*	......	Fusus......	*Id.*
	Bicinctus...........	*Id.*	......	Ceritium...	*Id.*
	Margaritaceus ?.....	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
Arca.....	*Mytiloides*..........	*Id.*	......	Arca......	*Id.*
Solen....	*Candidus* ou *Strigilatus*	*Id.*	......	Solen.....	*Id.*
Cardium. .	*Hyans*..............	*Id.*	......	Cardium...	*Id.*
Chama...	*Cor*................	*Id.*	......	Isocardia ..	*Id.*
	Rhomboidea........	*Id.*	......	Venericardia.	*Id.*
	Pectinata..........	*Id.*	......	*Id.*......	*Id.*
Venus....	*Aphrodite*..........	*Id.*	......	Venus.....	*Id.*

Vingt espèces sont analogues, sans aucun doute, à des fossiles non déterminés que j'ai vu dans les collections de MM. Ménard de la Groye, Defrance et Brongniart, où ils sont notés comme venant d'Italie.

Parmi ces espèces, sont :

1 Cone,
1 Cancellaire,
2 Casques,
1 Vis,
2 Ancilles,
2 Turritelles,
1 Ampulaire,
2 Murex,
3 Pleurotomes,
1 Arche (*Arca diluvii ?*)
1 Cardium,
2 Vénus,
1 Came.

Enfin, je n'ai trouvé dans aucune des collections que je viens de citer, quatorze espèces appartenant aux genres Buccin, Pleurotome, Cérite, Paludine, Telline, Vénus et Huître.

Mon intention étant de donner à la suite de ce Mémoire des descriptions et des figures des fossiles des environs de Vienne, je crois pouvoir m'arrêter ici aux généralités qui précèdent.

J'ajouterai cependant que quelques espèces sont communes au bassin de Vienne, à l'Italie et à quelques dépôts du midi et de l'intérieur de la France.

Je citerai encore, parmi ces dernières,

1 Cone......	*Hirtemberg..*	*Italie.*	*Dax.*	*Touraine.*
2 Turitelles..	*Idem.* ...	......	*Roussillon.*	*Loignan.*
1 Trochus...	*Idem.* ...	*Rome.*	*Bordeaux.*	
1 Cérite.....	*Idem.....*	*Italie.*	*Dax.*	
2 Cancellaires.	*Idem.....*	*Idem.*	*Idem.*	
....	*Idem.....*	*Idem.*	*Touraine.*	
1 Ancille....	*Idem.....*	*Turin.*	*Loignan.*	
1 Cithérée...	*Idem*	*Italie.*	*Touraine.*	

qui ne se trouvent pas à Grignon.

FORMATION D'EAU DOUCE.

Calcaire d'eau douce.

A peine dix années se sont écoulées depuis que M. Brongniart a fait admettre en Géognosie l'existence de terrains formés dans les eaux douces, et déjà des terrains de même origine, dont les caractères n'avoient pas été appréciés précédemment, ont été signalés sur presque tous les points du globe.

Comme l'avoit annoncé le savant que je viens de citer, dans un Mémoire spécial (1), et comme il l'a démontré depuis dans la Géographie minéralogique des environs de Paris, on a reconnu généralement que la nature des fossiles, et les rapports géognostiques forçoient d'assigner divers âges à plusieurs de ces terrains formés par des causes analogues.

Ceux que l'on regarde comme les plus modernes, peuvent même à peine se distinguer des dépôts qui se forment encore aujourd'hui, et auxquels cependant on réserve le nom de *tuf*.

Le calcaire évidemment d'eau douce que j'ai rencontré dans plusieurs points du golfe de Vienne, est dans ce dernier cas; on voit le même sur le bord des lacs actuels qui se trouvent dans les parties les plus basses et dans d'autres lieux, en couches épaisses, mais de peu d'étendue, à une élévation telle, que pour citer un exemple, le clocher de l'église de la ville de Baden se trouveroit couvert de plus de 30 pieds d'eau, si celle-ci reprenoit le niveau qu'elle avoit, lorsque les dépôts de calcaire d'eau douce ont été formés.

Le calcaire d'eau douce de Baden se voit en assises horizontales sur plus de vingt pieds d'épaisseur; il repose en partie sur le terrain tertiaire marin, et il est adossé, en partie aussi, au calcaire secondaire qui dans ce point fait une saillie sur laquelle sont établis les promenades de la ville et le calvaire.

En suivant la pente générale de la montagne, on seroit arrêté au-dessus de ce que l'on appelle la prairie du parc, par un bourrelet qui présente un mur presque perpendiculaire de 20 pieds de hauteur et qui est formé de calcaire d'eau douce, si l'on n'avoit pas échancré ce bourrelet pour laisser passer le chemin qui conduit au sommet de la montagne.

---

(1) Ann. du Mus. d'Hist. nat., t. XV, p. 357.

La route taillée dans le roc d'eau douce, permet de voir parfaitement les assises à droite et à gauche.

Je dois faire observer que les blocs de très-grande dimension, extraits par suite de cette opération, ont été reportés tant au-dessus qu'au-dessous de leur position naturelle, et qu'ils ont été disposés d'une manière pittoresque, en rochers épars, dans la prairie.

Cette œuvre de l'homme pourroit embarrasser l'observateur qui n'auroit pas connoissance du fait.

Les bancs qui sont évidemment en place, sont composés d'un calcaire gris très-compacte et très-dur, traversé par beaucoup de cavités sinueuses, et rempli de coquilles dont les unes ont conservé leur test et dont les autres sont spathiques. La couche supérieure et quelques petits lits qui séparent les bancs, sont tendres et pulvérulens ; les coquilles dont la couleur alors est plutôt rosée que blanche, se séparent facilement de la gangue, mais elles sont tellement friables, qu'il est impossible d'en avoir une entière.

La partie du terrain d'eau douce qui est en contact avec le calcaire secondaire, représente une véritable brêche formée de fragmens de ce dernier calcaire, réunis par un ciment qui, lui-même, est pétri de coquilles. Le tout est lié d'une manière si intime, que certains échantillons sembleroient démontrer la présence des coquilles d'eau douce dans le calcaire secondaire, si par un examen attentif on ne se rendoit pas compte de cette anomalie apparente.

Les coquilles sont très-abondantes, quoique les espèces ne soient pas très-variées. J'ai pu distinguer seulement,

1 Succinée,
1 Planorbe,
1 Paludine,

qui présentent cela de remarquable, que les deux premières de ces coquilles sont les analogues parfaits des *succinea amphibia* et *planorbis albus* qui vivent encore dans nos eaux douces, et que la *paludine* ne peut être mieux rapportée qu'à l'espèce qui compose en partie les tubes des indusia observés en Auvergne principalement.

TERRAIN D'ATTERRISSEMENT.

Toute la partie que l'on peut considérer d'une manière générale, comme la plaine du golfe de Vienne, est presque entièrement recouverte d'une couche plus ou moins épaisse de cailloux

roulés non agrégés, sur lesquels se trouvent à peine quelques pouces de terre végétale. De grands espaces stériles laissent même voir à nu le sable et les cailloux, tel est le vaste champ qui s'étend entre Baden et Neustadt, et que par cette raison, on nomme *Stein-Feld.*

Ce sol d'atterrissement est en grande partie composé de cailloux roulés calcaires, semblables à ceux du *Nagelflue*, de la désagrégation duquel ils proviennent sans doute; mais on y remarque aussi les debris de roches qu'il ne m'a pas été possible de voir dans les assises du poudding en place, telles que des siénites du schiste, un calce-schiste noir et blanc, très-commun, des gneiss et du silex, etc.

Quelques monticules peu élevés de marne argileuse micacée sont couronnés par des cailloux roulés du sol d'atterrissement. On en voit un exemple au point le plus élevé qui se trouve à moitié chemin entre Vienne et Laxembourg.

(*La suite au Cahier prochain.*)

TRAITÉ

DE GÉOGNOSIE,

Ou exposé des connoissances actuelles sur la constitution physique et minérale du Globe terrestre;

PAR M. F.-P. D'AUBUISSON DE VOISINS,

Ingénieur en chef des Mines.

(Extrait par M. H. D. de BLAINVILLE.)

AUCUN désir n'a plus constamment excité l'intérêt des hommes instruits, que celui d'expliquer les phénomènes qui ont pu présider à la formation du globe terrestre, et de déterminer ceux qui ont produit les révolutions que son enveloppe extérieure a éprouvées depuis sa création.

Mais suivant une marche spéculative, et plus occupés de deviner l'histoire de la terre que de recueillir des faits pour étu-

dier les rapports qu'ils pourroient avoir entre eux, et en déduire des conséquences positives, les philosophes qui depuis les temps historiques se sont succédé jusqu'à nos jours, prenant pour base quelques observations partielles, souvent même incomplètes, et donnant un libre essor à leur imagination, ont créé successivement un grand nombre de systèmes plus ou moins ingénieux, mais détruits aussi successivement par l'observation de quelque nouveau fait, par des conceptions de l'esprit plus spécieuses ou plus en rapport avec la prédominance de certaine partie des sciences physiques.

Etudiée d'après de tels principes, la Géologie a traversé un assez grand nombre de siècles, présentant, dans sa marche, moins l'histoire de la terre que celle des écarts auxquels l'esprit humain est exposé, lorsqu'il n'a d'autre guide que l'imagination. En effet, quel héritage les géologues modernes ont-ils recueilli de tant de siècles de méditations, si ce n'est cette grande leçon d'une aussi longue expérience, que toute théorie qui n'est pas l'explication des rapports d'un grand nombre de faits bien observés, non-seulement n'est d'aucune utilité, mais encore peut être dangereuse. En effet, rien ne s'oppose davantage aux progrès des sciences, que les systèmes qui n'ont d'autre base que les conceptions brillantes du génie, parce que secondant la paresse naturelle à l'esprit de l'homme, ils détruisent en lui tout principe de curiosité, et parce qu'en lui présentant des explications satisfaisantes en apparence, elle diminuent l'intérêt des recherches qu'il auroit pu être tenté d'entreprendre, en lui faisant regarder toutes les routes comme parcourues, couvrant ainsi la vérité sous un voile d'autant plus impénétrable qu'il est plus brillant.

Combien, au contraire, la Géologie, étudiée depuis 40 à 50 ans d'après des principes entièrement opposés à ceux suivis jusque-là, n'a-t-elle pas fait de progrès! Combien de faits importans ont été observés! Que de matériaux ont été recueillis pour la construction du grand édifice! Que de richesses acquises et pour toujours! C'est en effet vers la fin du siècle dernier que plusieurs savans, au premier rang desquels il faut placer Pallas, Saussure et Deluc, faisant à l'histoire naturelle du globe l'application de la méthode suivie dans les autres branches des sciences d'observations, sentirent que, s'il étoit permis aux hommes de pénétrer le mystère de la formation de la terre et de ses révolutions, ils ne pouvoient y parvenir qu'en étudiant d'abord la nature des matériaux qui la composent et leur disposition entre eux; c'étoit, en un mot,

voulons

vouloir, avec juste raison, connoître l'anatomie du globe avant que de passer à sa physiologie.

C'est en s'appliquant à suivre rigoureusement cette nouvelle manière de voir, si féconde en résultats heureux pour toutes les sciences, en marchant du plus connu au moins connu, que l'immortel Werner, dirigé par un génie véritablement observateur, posa les bases de la Géologie positive et devint en Allemagne le fondateur d'une école célèbre dont les élèves répandus ensuite sur la surface de la terre ont contribué et contribuent encore chaque jour à faire faire à la Géologie des progrès si rapides.

Animés d'un même esprit d'observation, les géologues français marchèrent aussi sur les traces de Werner, et dans ces dernières années, surtout, l'application plus spéciale qu'ils firent de l'étude des corps organisés fossiles à la détermination des couches de la terre, a donné à la Géologie une nouvelle impulsion dont les résultats favorables se manifestent chaque jour de plus en plus.

Elève de Werner, dont il a eu le bonheur d'entendre les leçons et d'obtenir l'amitié; ingénieur des mines français, riche des nombreuses observations que ses voyages et son état lui ont permis de faire, en relation intime avec la plupart des géologues français, ses compatriotes, M. d'Aubuisson s'est réellement trouvé dans les circonstances les plus favorables pour donner enfin à la France et peut-être à l'Europe entière, un véritable traité de Géognosie. Aussi, adoptant un plan qui lui est particulier, il a pu, réunissant aux préceptes de l'école allemande le résultat de ses propres travaux et de ceux de l'école française, donner ainsi dans son ouvrage le tableau concis, mais clair et suffisant, des connoissances acquises jusqu'à ce jour sur l'histoire naturelle générale et la structure de la terre.

L'importance dont cet ouvrage nous paroît devoir être, dans l'état actuel de la science, et l'intérêt que l'on accorde assez généralement aujourd'hui à la Géologie, a donc pu nous déterminer à faire connoître, avec quelques détails, le plan du traité de M. d'Aubuisson, ainsi que la marche qu'il a cru devoir adopter, et cette résolution aura le double avantage de nous donner l'occasion de faire ressortir les points nombreux qu'il a envisagés d'une manière plus ou moins nouvelle.

Dans un discours préliminaire d'une étendue suffisante, M. d'Aubuisson commence par donner une esquisse historique de la science dont il va traiter, en ne s'arrêtant qu'aux auteurs et aux ouvrages qui lui ont fait faire des pas assurés, soit dans ses par-

ties essentielles, soit dans ses parties plus ou moins accessoires; après quoi il présente des réflexions importantes à ceux qui veulent se livrer avec fruit à l'étude de la Géologie. Il leur fait sentir toute l'importance de l'Oryctognosie ou de la Minéralogie proprement dite, en leur rappelant que plusieurs naturalistes estimables ont perdu le résultat de leurs travaux, parce qu'ils ont voulu se livrer à la Géologie avant de connoître suffisamment les minéraux :

« Le livre de la nature leur étoit ouvert, ajoute-t-il, mais ils n'y pouvoient lire, ne connoissant pas les caractères avec lesquels il est écrit, c'est-à-dire, les minéraux.»

La Physique, la Chimie générale, et même les autres branches de l'Histoire naturelle, et surtout la Conchyliologie, sont nécessairement aussi au nombre des sciences que doit connoître l'homme qui se destine à la Géologie; mais il doit surtout être doué du génie de l'observation, et de cette sagacité particulière qui nous fait saisir les rapports; sans ces qualités, il est rare qu'il puisse sortir de l'observation des faits les plus vulgaires et qu'il s'élève à des considérations un peu générales. Qu'il craigne cependant de trop se livrer aux attraits des systèmes; sans se borner à entasser des faits souvent mal observés, parce qu'on ne les a pas aperçus sous leur véritable aspect, qu'il les rapproche, qu'il les combine, afin d'en tirer des conséquences qui le conduiront à pévoir pour ainsi dire de nouveaux faits.

C'est après ces réflexions, d'une justesse évidente, que M. d'Aubuisson entre en matière dans une introduction de quelques pages, et en commençant par donner une définition de la science dont il va traiter; il préfère la désigner, avec Werner, par le nom de Géognosie, plutôt que par celui de Géologie, parce qu'en effet, celui-ci désigne l'universalité de nos connoissances sur le globe terrestre, et par conséquent, comprend nonseulement la Géognosie, mais la Géographie, l'Hydrographie, la Géogénie, etc., tandis que la Géognosie a pour objet principal la connoissance des masses minérales, ou plutôt des divers groupes ou systèmes de masses minérales dont l'ensemble compose la partie solide du globe terrestre. Malgré cela, et ce qui peut-être pourra paroître un peu contradictoire, M. d'Aubuisson ne traite pas moins de la figure, de la densité et des dimensions de la terre, puis de l'eau des mers et de l'atmosphère. Il est vrai qu'il a été fort succinct sur ces différens sujets qui composent la première partie de son ouvrage, et même la manière claire et concise avec laquelle ce premier chapitre a été traité,

ne pourroit que faire regretter que M. d'Aubuisson se fût trop rigoureusement astreint à sa définition de la Géognosie.

Mais son troisième chapitre étoit absolument nécessaire à un traité sur cette science; c'est un véritable traité sur la configuration de la terre, partie sur laquelle nous n'avions encore rien de semblable, du moins dans notre langue, avant l'ouvrage de M. d'Aubuisson. L'observation des inégalités que l'on aperçoit au premier coup-d'œil à la surface de la terre, lui fait d'abord séparer la surface des continens du fond des mers dont il compare l'étendue dans les deux hémisphères. La surface des continens est ensuite divisée en *régions élevées*, et en *régions basses*. Sans remonter en ce moment aux causes, il est aisé de s'apercevoir que la surface des continens a été sillonnée et découpée de différentes manières, d'où il est résulté de grands sillons que bornent de longues et hautes masses de terrain, ou de plus petits sillons bordés par de simples coteaux. Enfin, il est possible que quelques parties de la surface soient pour ainsi dire restées intactes, alors ce seront nos plaines actuelles. De là, M. d'Aubuisson est conduit à étudier les montagnes et les chaînes de montagnes; envisageant d'abord une montagne simple, il en définit successivement la cîme, le pied et les flancs; il montre que la forme de la cîme en plateau, en pic ou en aiguille dépendent souvent de la nature de la roche et est par conséquent nécessaire à connoître; après cela, il donne une idée générale des masses ou des chaînes de montagnes, de leur structure et de leurs différentes parties. Il explique clairement ce que c'est que le versant, le faîte, le pied, les extrémités, la longueur, la largeur, la hauteur et la direction, en supposant qu'au milieu d'une contrée plane, on auroit une grande masse semblable à un toit plus ou moins surbaissé. Admettant ensuite que chaque versant a été sillonné depuis son sommet jusqu'à son pied, il démontre ce que sont les vallées principales, les rameaux, la crête ou faîte de second ordre, les pentes, et enfin, le thalweg, nom allemand introduit dans notre langue pour indiquer la ligne où coule une rivière. Si le sillon a échancré le faite même de la montagne, il a produit ce qu'on nomme un *col* dans les Alpes ou un *port* dans les Pyrénées. Prenant ensuite chaque crête du second ordre, il en définit également les inégalités qui sont de même sorte. Après avoir ainsi fait concevoir, presque artificiellement chacune des inégalités de la surface du sol, et leur avoir donné un nom, il les reprend chacune à leur tour et les traite avec la latitude nécessaire, en citant un grand nombre d'exemples pris dans toutes les

parties de la terre. On trouvera dans ces différens articles la confirmation de plusieurs règles observées avant lui, mais dont il fait encore ressortir la vérité par des observations qui lui sont propres. Il considère ensuite les chaînes de montagnes comme liées entre elles, et comme formant une sorte de système; ainsi il fait voir que le Jura, les Cévennes, etc., font partie du grand système des Alpes et leur sont pour ainsi dire subordonnés. Le résultat auquel il arrive sur la direction des chaînes, c'est qu'en général, elle est dans le sens de la plus grande dimension des îles, presqu'îles ou continens qui les renferment. Les plaines qu'il divise en plaines élevées ou plateaux, en plaines basses et en bassins ou rivières offrant beaucoup moins de remarques importantes à faire, nous passerons de suite à la seconde section de ce chapitre qui traite des inégalités du fond de la mer.

Nos connoissances à ce sujet sont malheureusement trop bornées pour que M. d'Aubuisson ait pu entrer dans de grands détails sur ces inégalités : il pense cependant qu'elles sont beaucoup moins considérables que celles de la surface des continens. Tout en admettant que la disposition des îles qu'on regarde, avec juste raison, comme des sommets de montagnes, permet de croire qu'il existe sous les eaux des groupes et des chaînes comme il y en a hors d'elles, il pense cependant que Ph. Buache, qui le premier a fait cette observation, a été trop loin, en cherchant à établir que ce sont des suites de montagnes qui joignent celles d'un continent à celles d'un autre.

Après avoir ainsi jeté un coup-d'œil sur la configuration actuelle de la terre, et pour être en état de déterminer jusqu'à un certain point les causes qui ont pu contribuer à l'établir telle, M. d'Aubuisson emploie tout le quatrième chapitre de son ouvrage à rechercher, quels sont les agens qui exercent encore de nos jours quelque action, et quels sont les changemens que cette action peut produire. Ces agens sont extérieurs ou intérieurs. Les agens extérieurs sont l'atmosphère et l'eau; mais, sous le nom d'agens atmosphériques, il comprend l'air ordinaire lui-même, la chaleur et le fluide électrique; le premier agit chimiquement et mécaniquement, comme lorsque le vent détermine des accumulations de sable. La chaleur, par les mouvemens continuels de condensation et de dilatation, doit aussi produire quelque résultat destructeur. Les géologues qui ont le plus observé les hautes montagnes, ont remarqué les effets destructeurs de la foudre. Mais c'est surtout l'eau qui agit le plus pour changer l'aspect de la surface de la terre, et cela des deux manières, mécaniquement

et chimiquement. Dans le premier cas, elle agit comme eau sauvage, ou comme eau retenue dans des limites déterminées, dans les mers et dans les lacs. Les pluies qui tombent par torrens, et dont la vitesse est accrue par la disposition du terrain, ravinent le sol souvent à des profondeurs considérables, entraînent non-seulement la terre végétale qu'elles ont dégradée, mais encore des masses souvent énormes. Les ruisseaux, les rivières, augmentées par ces afflux, sortent de leurs limites, les corrodent, ainsi que le fonds même sur lequel ils coulent; ce qui paroît même avoir lieu dans leur état ordinaire. Comme ce fait est contesté par quelques géologues, M. d'Aubuisson apporte tant de faits à l'appui, qu'il semble difficile de ne pas admettre son opinion. Les eaux accumulées, retenues dans des lacs, corrodent les digues et s'échappent en masse plus ou moins considérable, ce qui donne lieu à des debâcles destructives. C'est ainsi qu'il explique l'abaissement des eaux, observé dans la plupart des lacs de la Suisse. Le mouvement des eaux de la mer lui paroît aussi, et avec juste raison, déterminer la corrosion de ses rivages. L'eau agit aussi quelquefois par son propre poids, elle s'imbibe dans de grandes masses du sol et en facilite l'éboulement; mais c'est surtout en se congelant et en se dégelant ensuite, que cette eau ainsi absorbée par les masses minérales exposées à l'air, produit plus constamment leur décomposition.

Mais si l'eau agit dans des endroits d'une manière destructive à la surface de la terre, elle doit nécessairement agir d'une manière inverse, que M. d'Aubuisson nomme reproductive dans d'autres lieux, et dans ce cas, elle peut aussi agir mécaniquement ou chimiquement. Elle agit de la première manière, en déposant successivement les corps qu'elle a entraînés, lorsqu'elle est arrivée à des différens degrés de vitesse; aussi les rivières, en dégradant le fond de leur lit quand elles sont fort rapides, l'élèvent au contraire vers leur embouchure; c'est ainsi que se forme ce qu'on nomme les terrains de sédiment ou d'alluvion, et que les mers semblent, dans certains endroits, reculer, parce que la terre avance, ce qui est évident, par exemple, pour la mer Méditerranée dans le golfe de Lyon.

L'action chimique de l'eau produit les stalactites et même les tufs, comme le travertino des environs de Rome. Il en est probablement de même des espèces de pierres du golfe de Messine et de l'île de la Guadeloupe.

Tous ces agens extérieurs, en apparence peu influens sur la configuration extérieure de la terre, doivent cependant, à la longue,

produire de bien plus grands changemens que les agens intérieurs, quoique ceux-ci, c'est-à-dire, les volcans et les tremblemens de terre, nous effraient bien davantage par la force de leur action et la vitesse avec laquelle elle se produit; mais leur intermittence et leur existence bornée à un petit nombre de points, en diminuent considérablement les résultats. Ici M. d'Aubuisson ne se borne pas à reconnoître ces résultats; mais s'écartant un peu du plan général de son ouvrage, il entre dans des détails dont on pourroit peut-être blâmer l'étendue, s'ils ne formoient une sorte de physique des volcans à la fois claire et précise. Ils nous paroissent cependant nuire un peu à la marche de l'ouvrage, comme traité, et pour ne pas les perdre, M. d'Aubuisson auroit peut-être fait mieux de les placer au nombre des excellentes notes qu'il a ajoutées à la fin de ce volume, et dont nous parlerons plus loin. Pour exécuter nous-mêmes ce que nous proposons, nous nous contenterons de noter les changemens que les volcans et les tremblemens de terre, que M. d'Aubuisson regarde comme deux phénomènes subordonnés, produisent à la surface de la terre, comme la formation des terrains dits volcaniques, et les bouleversemens, et surtout les fentes des formations plus anciennes.

Les causes extérieures et intérieures qui agissent encore à la surface de la terre étant connues ou au moins bien nettement distinguées, M. d'Aubuisson s'occupe dans la seconde section de ce chapitre, de déterminer quels sont les changemens qu'ils ont réellement produits et comment l'on peut concevoir qu'ils ont pu l'être. Ici, M. d'Aubuisson est obligé, malgré lui, d'entrer un peu dans le champ des hypothèses et dans la Géogénie.

Admettant, avec la grande majorité des Géologistes actuels, que notre globe a été à l'état de fluidité aqueuse, opinion qu'il étaie de raisons véritablement plausibles, il pense, comme M. de Lamétherie, que le dépôt des matières dissoutes n'a pas dû se faire d'une manière parfaitement égale partout; d'où sont sorties les premières inégalités; elles ont ensuite été augmentées par l'action des courans sur une matière encore peu solide; ainsi, il en est résulté ce que M. d'Aubuisson nomme des *vallées primitives ;* mais la diminution des eaux ayant fait que des sommités parurent à l'air, alors la pesanteur et surtout les influences atmosphériques ont commencé à agir, ce qui a produit des affaissemens, des éboulemens, et surtout l'abaissement du niveau des terrains élevés, de la hauteur desquels beaucoup de montagnes sont pour ainsi dire les *témoins*. Il admet donc que tous les terrains intermédiaires ont été enlevés, ainsi les couches ont été morcelées, comme on en voit un exemple à Paris entre Montmartre et Ménil-Montant. La formation des vallées est

aussi le résultat de ces actions. En effet, il admet qu'elle est due à l'écoulement des eaux pluviales dans les premières excavations de la surface du terrain. Cette opinion, que quelques géologues n'admettent pas, lui semble établie sur la direction, la forme des vallées et les stratifications semblables des montagnes qui les bordent. Il réfute avec soin l'opinion de Deluc, qui vouloit que le terrain se fût enfoncé, comme une planche qu'un poids auroit brisée ou déprimée au milieu, de sorte que les extrémités restées en l'air formeroient la crête des montagnes, et qui l'appuyoit sur l'observation que les couches de ces montagnes sont toujours inclinés vers le thalweg; M. d'Aubuisson assure avoir souvent observé le contraire.

En général, il admet quatre sortes de vallées: 1°. les vallées primitives dont nous avons vu la formation plus hant; 2°. celles qui sont dues à un redressement des couches; 3°. celles qui ont été occasionnées par quelque accident; 4°. celles qui sont dues à l'action de l'eau.

Les effets produits par les volcans et par les tremblemens de terre, c'est-à-dire, des soulèvemens de montagnes plus ou moins élevées, des fentes, des affaissemens des cavernes, sont exposés avec soin dans le reste de cet article qui, même en l'envisageant peut-être un peu comme hors-d'œuvre, car il nous semble devoir rentrer beaucoup dans le précédent, ne pouvoit être aussi bien traité que par un homme qui ne s'est pas borné aux spéculations, mais qui a recueilli sur le terrain les élémens à l'aide desquels il a jugé les opinions de ses devanciers et établi les siennes.

La surface extérieure du globe étant suffisamment observée, M. d'Aubuisson pénétrant davantage dans la véritable Géognosie, s'occupe, dans tout le cinquième chapitre, de la structure et de la superposition des roches, des couches et des terrains, partie très-essentielle de la science géognostique dans laquelle il ne pouvoit suivre un meilleur guide que Werner. Il commence par donner la définition rigoureuse des termes qui se présentent le plus fréquemment en Géologie: un minéral étant *un corps naturel, inorganique, solide et homogène*, *une roche* est une masse minérale simple ou composée, mais toujours d'un grand volume. Quand elle est étendue en longueur et en largeur, mais d'une petite épaisseur, c'est *une couche*. Un assemblage de ces couches ou masses minérales liées entre elles de manière à ne faire qu'un tout ou un système, sans interruption notable, tant dans la nature que dans l'époque de la production, est ce qu'on nomme

formation; enfin, *un terrain* comprend toutes les formations d'une même roche.

Cela posé, M. d'Aubuisson traite des différens ordres de structure géognostique, en passant successivement de celle des roches à celle des masses ou couches, puis à celle des formations et des terrains, d'où résultera nécessairement la structure de la partie de la terre qu'il est permis à nos observations d'atteindre.

Les roches ont une structure simple, double ou irrégulière, fragmentaire, granitique, schisteuse, porphyritique ou amygdaloïde, de chacune desquelles M. d'Aubuisson donne des définitions claires et suffisantes, en même temps qu'il expose comment elles ont pu se former; mais il ne croit pas convenable de désigner chacune de ces espèces par une dénomination particulière. Pour en mériter une, il faut, suivant lui, non-seulement qu'elles soient en masses considérables, mais qu'elles se présentent fréquemment au géognoste et qu'elles portent un caractère particulier, dans leur composition et leur structure, qui puisse servir à les distinguer et les faire reconnoître en quelque lieu qu'on les trouve. Sans cela, il lui semble que la roche peut être désignée par l'indication de ses minéraux composans et de sa structure, ou par l'indication de ses différences avec des roches déjà connues.

En étudiant la structure des masses ou couches minérales, il se trouve conduit à la division en assises ou lits, en prismes ou en globules. La première, comme de beaucoup la plus importante, parce qu'elle se rencontre le plus fréquemment dans la nature, donne lieu à l'étude de la stratification, dans la détermination de laquelle M. d'Aubuisson observe successivement la direction des strates, leur inclinaison, leur épaisseur, et les variations dans leur allure. Le résultat principal auquel il est conduit par ses observations, c'est que la stratification, au moins dans un grand nombre de roches, ne seroit qu'un effet de leur nature, et ne proviendroit pas de la manière dont la roche a pu être formée. Ce en quoi il différeroit d'opinion avec Werner, qui voyoit dans chaque strate un dépôt particulier.

La division en prismes ou en plaques, lui paroît le résultat du retrait.

Celle en masses globuleuses est un effet de la force d'affinité qui porte les molécules de même espèce à se rapprocher, à se réunir; cette forme se rencontre dans un grand nombre de localités et presque dans toutes les espèces de masses minérales.

Le troisième article de ce chapitre est consacré à la structure

et

et à l'étendue des formations dont il fait voir que la division est principalement basée sur la différence entre les époques où les divers systèmes de couches ont été formés. Il fait observer qu'elles sont d'autant plus étendues qu'elles sont plus anciennes. Pour mieux faire entendre l'assemblage, la superposition des couches, il expose d'abord la doctrine et la théorie de Werner, pour ainsi dire à *priori*, ou théoriquement, et il recherche comment les faits peuvent être expliqués. L'étude de la stratification, du parallélisme des strates, de leur dégradation locale, le conduit à déterminer l'âge relatif des couches; leur direction, leur inclinaison, ne donnent pas lieu à des considérations moins importantes; ainsi, il confirme la régularité de la direction générale des couches suivant celle des chaînes, observée pour la première fois par M. Palassou dans les Pyrénées; leur inclinaison indique aussi évidemment la forme primitive du sol sur lequel elles se sont moulées; mais cela n'est pas pour les terrains primitifs. A ce sujet, il traite la question de la cause qui a pu donner aux couches des roches une inclinaison souvent si considérable. Ont-elles été formées ainsi, comme Werner et Palassou le pensent? ou ont-elles pris cette position par suite de quelque bouleversement? Après avoir rapporté les preuves qui militent pour l'une ou l'autre de ces manières de voir, il termine en disant que la détermination de la stratification, de ses circonstances et de ses lois est encore un problème à résoudre, et que c'est peut être le plus important de la Géognosie.

(*La suite au cahier prochain.*)

EXPÉRIENCES

SUR LES ALLIAGES DE L'ACIER,

Faites dans le but de les perfectionner;

PAR MM. J. STODART et FARADAY.

(EXTRAIT.)

DANS cette série d'expériences qui ont été faites avec toutes les facilités possibles, dans les laboratoires de l'Institution royale, les auteurs avoient pour but de s'assurer, 1°. s'il étoit possible de former un alliage qui fût meilleur que l'acier le plus pur pour la confection des instrumens tranchans; 2°. si ces alliages seroient moins sujets à s'oxider. Il paroît qu'ils se proposoient aussi de chercher une nouvelle combinaison métallique pour les miroirs, mais secondairement.

Partant de l'analyse qui a été faite du wootz ou acier de l'Inde (1), et dans lequel fut démontrée l'existence d'une foible portion d'alumine et de silex qui lui donnoit son caractère particulier, les auteurs furent conduits à penser que l'on pourroit ainsi former un alliage qui seroit préférable à la combinaison de fer et de carbone qui constitue notre meilleur acier; en effet, après quelques essais infructueux, ils réussirent à produire un acier aussi bon que le meilleur de Bombai. En exposant pendant long-temps à une grande chaleur, de l'acier pur ou du bon fer avec du charbon en poudre, il en résulta un carbure ayant une couleur métallique d'un gris très-foncé, avec un aspect cristallin, et dont la composition étoit 94,36 de fer et 5,64 de carbone. Cette substance pulvérisée dans un mortier, fut ensuite mêlée avec de l'alumine pure et exposée dans un creuset clos, à une chaleur très-forte, pendant un fort long temps. L'alliage qu'on obtint étoit blanc, d'une texture à grains serrés, et contenoit 6,4 pour

(1) Voyez Journ. de l'Institution royale, vol. VII, p. 288, et pag. 392 de ce cahier.

100 d'alumine : la quantité de carbone n'a pu être estimée. Enfin, quarante parties de cet alliage fondues avec 700 de bon acier donnèrent un bouton métallique qui après avoir été forgé, façonné et poli, fut soumis à l'action de l'acide sulfurique, et la pièce en sortit agréablement damassée, comme le sont en effet les véritables damas ; et de même que dans cette sorte d'acier, cette propriété se conserve après qu'on l'a fondu de nouveau, poli et traité par l'acide sulfurique étendu d'eau. Ainsi donc, cet aspect est dû à une véritable cristallisation, et non pas comme on l'a cru long-temps, à la manière dont ces lames célèbres auroient été forgées. Dans cette idée, les auteurs pensent que la supériorité du wootz est peut être due à ce qu'en se solidifiant, il jouit de la propriété de cristalliser d'une manière marquée et avec des formes plus distinctes que l'acier commun, et que ce wootz n'est que de l'acier accidentellement combiné avec le métal de l'alumine et de la silice, ce que prouve, en effet, les différences que l'on observe sous le rapport de leur quantité, suivant les échantillons et même les parties du même échantillon. MM. Stodart et Faraday ont en effet aussi bien réussi à former des wootz artificiels, en fondant 500 grains d'acier avec 67 de l'alliage d'alumine qu'avec leur premier mélange.

Dans le cours de ces premières recherches, ils ont été conduits à former de la plombagine de toutes pièces. En effet, en fondant avec du charbon frais la poudre du carbure de fer dont ils s'étoient servis d'abord, il en résulta une substance molle, facile à couper, brillante, salissant le papier; en un mot, ayant tous les caractères de la plombagine, dont il étoit impossible de la distinguer.

En essayant de réduire le titanium et de le combiner avec l'acier, en suivant à peu près le même procédé dont il vient d'être question, ces Messieurs obtinrent un véritable wootz, parce que, sans doute, comme ils l'ont reconnu depuis, la substance qui renfermoit le titane contenoit aussi de la silice (1), et non pas, comme ils l'avoient soupçonné, à cause de la présence du titanium. En effet, non-seulement ils n'ont jamais pu combiner l'oxide de titane avec l'acier, mais même ils n'ont pu parvenir à le réduire, quelque moyen qu'ils aient employés, et à une chaleur assez grande pour fondre en 15′ des creusets de Hesse et de Cornwailles

(1) En effet, le ménakanite, substance qu'ils ont employée, contient, d'après l'analyse de Klaproth, 3,5 pour 100 de silice, avec 45,25 d'oxide de titane, 51,0 d'oxide de fer, et 0,42 d'oxide de manganèse. (R.)

réunis au nombre de trois; aussi doutent-ils un peu que l'on y soit jamais parvenu.

MM. Stodart et Faraday ont aussi été assez heureux pour imiter le fer météorique et spécialement celui de Sibérie qui, d'après l'analyse qu'en a faite M. J.-G. Children, par un procédé nouveau qu'ils rapportent avec détails, contient 8,96 pour 100 de nikel, et pour cela, il leur a suffi de faire fondre à une haute température, de bon fer provenant de clous de fer à cheval avec 3 pour 100 de nikel pur. L'alliage fut trouvé aussi malléable que le fer pur. Sa couleur, en le polissant, étoit assez blanche. En faisant cet alliage avec 10 pour 100 de nikel, il étoit moins malléable, plus cassant et de couleur jaune; après avoir été poli, exposé à l'air humide, il s'oxida un peu, mais moins que le fer pur; ainsi le nikel mêlé avec le fer diminuant sa tendance à s'oxider; il paroît que c'est le contraire, c'est-à-dire, qu'il l'accélère très-rapidement quand il est allié avec l'acier.

Le platine, le rhodium, peuvent aussi former des alliages avec le fer; mais les composés qui en résultent, non plus que ceux qui peuvent exister avec d'autres métaux, n'offrent pas des propriétés bien remarquables, il n'en est pas de même quand ces métaux sont alliés avec de l'acier. Ainsi le platine, le rhodium, l'or, l'argent, le nikel, l'étain, etc., peuvent être alliés en différentes proportions avec l'acier anglais et avec l'acier indien. Le platine offre cela de remarquable, que lorsqu'il est en contact avec l'acier, il se fond à une chaleur à laquelle l'acier n'éprouve pas d'altération.

Quant à l'alliage avec l'argent, tant que les métaux sont à l'état fluide, on obtient un alliage qui paroît parfait, mais par le refroidissement, il se détache une partie de l'argent sous forme de globule; mais il en reste une certaine quantité. Si, en effet, après avoir forgé un barreau de cet alliage, on le soumet à l'action de l'acide sulfurique, l'argent reparoît non combiné et formant des filamens disposés dans toute la masse qui semble n'être qu'un faisceau de fibres d'argent et d'acier. Ainsi donc, on ne pouvoit espérer par cette espèce d'alliage mécanique, tout au plus, que de donner de la tenacité à l'acier, quant on n'auroit pas besoin d'un tranchant bien fin. Mais en diminuant la qantité d'argent, l'acier s'améliore d'une manière beaucoup plus évidente, parce que la combinaison a lieu. Après beaucoup d'essais infructueux, MM. Stodart et Faraday s'arrêtèrent à la proportion d'une partie d'argent sur 500 d'acier; ils obtinrent alors un bouton, métallique où l'argent ne put être aperçu. Forgé et soumis à

l'action de l'acide sulfurique, il en résulta un acier fort dur, mais qui se forge très-bien et qui est supérieur au meilleur acier. Ils ont réussi à le reproduire plusieurs fois avec le même succès. Quoiqu'il paroisse que cet alliage n'est pas encore tout-à-fait aussi parfait que celui de l'acier avec le rhodium, la facilité qu'on pourra avoir de le produire, en rendra nécessairement l'application fréquente dans les arts.

Les alliages d'acier et de platine réussissent parfaitement dans beaucoup de proportions, et jouissent de l'excellente propriété de ne point s'oxider au contact de l'air humide. A parties égales en poids, l'alliage prend un très-beau poli qui ne se ternit pas et qui offre la plus belle teinte possible pour un miroir. Avec 90 de platine et 20 d'acier, il en fut à peu près de même: mais la pesanteur spécifique fut plus grande; 10 de platine et 80 d'acier donnèrent aussi un bel alliage, mais qui poli, offrit une teinte damassée; pour les instrumens tranchans, le meilleur alliage paroît être celui qui résulte de 1 à 3 pour 100; c'est-à-dire, de 1,5.

Les alliages d'acier et de rhodium paroissent aussi jouir de propriétés importantes, comme une tenacité suffisante pour qu'ils ne se cassent pas à la forge ou à la trempe, et surtout une dureté si remarquable, que pour recuire (*tempering*) quelques articles tranchans faits avec cet alliage, il fallut une température de 50° Far. environ de plus que pour le meilleur wootz, quoique celui-ci en demande une de 40° Far. de plus que le meilleur acier fondu d'Angleterre.

L'or forme aussi un bon alliage avec l'acier, mais moins bon, à ce qu'il paroît, que l'argent, le platine et le rhodium.

L'acier fait aussi un alliage avec 2 pour 100 de cuivre; il s'allie aussi avec l'étain; mais les essais, il est vrai incomplets, de MM. Stodart et Faraday, ne leur permettent pas de croire que ces alliages seront d'une bien grande utilité.

En général, ces expériences ont été faites sur de petites quantités de metaux, excédant rarement 2,000 gr. en poids, ce qui pourroit faire craindre que les résultats ne fussent pas aussi heureux, quand on les exécutera en grand; mais, comme le font justement observer les auteurs, on ne voit pas pourquoi on n'auroit pas le même succès, si on apportoit les mêmes soins à suivre les mêmes procédés. Au reste, on va essayer l'alliage de l'acier avec l'argent qui est évidemment le plus important et le plus aisé, et les résultats en seront bientôt publiés.

Table des pesanteurs spécifiques des différens alliages obtenus.

Fer non battu	7,847
Wootz non battu (de Bombay)	7,665
de ferrailles (*tilted*) de Bombay	7,6707
ou masse (*in cake*) du Bengale	7,730
fondu et battu du Bengale	7,787
Fer météorique, battu	7,965
et 3 p. 100 de nickel	7,804
et 10 p. 100 de nickel	7,849
Acier et 10 p. 100 de platine (miroir)	8,100
et 10 p. 100 de nickel (miroir)	7,684
et 1 p. 100 d'or battu	7,870
et 2 p. 100 d'argent battu	7,808
et 1,5 p. 100 de platine battu	7,732
et 1,5 p. 100 de rhodium battu	7,795
et 3 p. 100 de nickel battu	7,750
Platine 50, acier 50, non battu	9,862
90, acier 20, non battu	15,88
battu et roulé	21,25.

MM. Stodart et Faraday ont aussi fait quelques essais pour se procurer quelques-uns de ces alliages par cimentation; ils n'ont pu réussir avec l'argent; mais ils pensent qu'on pourroit y parvenir avec d'autres métaux, et en effet, en faisant forger par un ouvrier habile un faisceau de fils de platine et d'acier, ils ont obtenu une masse dont la surface ayant été polie et traitée par l'acide sulfurique, leur a offert un aspect damassé formant des nuages noirs et blancs, qui leur ont paru, dans certains endroits, être le résultat d'un véritable alliage.

Note du Rédacteur. L'importance que les résultats vraiment curieux que nous venons de rapporter, doivent avoir dans les arts, a été aisément sentie en France par la Société d'Encouragement qui, depuis long-temps et fort souvent, s'est occupée des moyens d'imiter ce qu'on nomme acier de Damas. Clouet étoit même parvenu à en obtenir qui présentoit une dureté suffisante pour couper le fer, en même temps que de jolis dessins à sa surface; mais cette disposition se perdoit avec la fonte; au contraire de ce qui a lieu avec le véritable wootz, phénomène qui paroît ainsi avoir quelque rapport avec celui du moiré métallique. La Société d'Encouragement s'est fait rendre compte de ces nouvelles expériences, et a nommé une commission pour les répéter, en sorte qu'avant peu les résultats seront probablement confirmés et leurs avantages répandus parmi nous.

EXAMEN ANALYTIQUE

D'un Minéral de la famille des Malacolithes de Norwège;

PAR M. LE COMTE WACHMEISTER.

Inséré dans les Actes de l'Académie des Sciences de Stockholm, Ire Partie, pour l'an 1820.

M. Haüy ayant, d'après les principes de l'analyse géométrique, jugé devoir réunir sous les deux familles amphibole et pyroxène, une grande partie des minéraux dont la constitution chimique est formée de silice avec de la chaux et de la magnésie, il est d'un grand intérêt d'employer le secours de l'analyse chimique pour déterminer la nature de ces combinaisons qui forment des minéraux dont les caractères extérieurs présentent des différences souvent fort considérables. Sous ce rapport, et en considération des analyses qui ont déjà été entreprises avec plusieurs Malacolithes, j'ai jugé qu'un minéral nouvellement découvert en Norwège mériteroit une attention particulière; et M. Nilsson, adjoint à l'Académie de Lund, auquel nous sommes redevables de la découverte de cette espèce nouvelle, ayant eu la bonté de partager avec moi les échantillons apportés de ce pays, je me suis trouvé en état d'en entreprendre l'analyse, dont j'aurai l'honneur de vous présenter ici les résultats, ainsi que la des-

Pesanteur spécifique = 3,1.

Couleur, blanche, tirant en différens endroits plus ou moins vers le bleu sale Un fragment entier ou réduit en poudre fortement chauffé, devient gris, en vase clos presque noir. Une température encore plus élevée fait revenir la couleur blanche (1).

Odeur, pareille à celle qu'on observe chez certaines espèces de chaux carbonatée, approchant un peu de celle du gaz hydrogène. Elle se fait particulièrement sentir après qu'on a expiré sur la pierre, et devient surtout sensible par la trituration du minéral.

(1) Ce phénomène remarquable a lieu chez un grand nombre de silicates à base de magnésie.

Au toucher, âpre.

Apparence extérieure dans quelques échantillons rappelant la cyanite.

Cassure, lamelleuse, à trois rangs. Celui qui forme la cassure transversale est le plus distinct et fort aisé à obtenir. L'un des deux qui sont dans le sens longitudinal, ne s'obtient que difficilement avec netteté.

La surface est, dans la cassure transversale, parfaitement unie et luisante, d'un éclat entre le vitré et le nacré, qui disparoît et devient terne sur le reste de la superficie. Dans le sens du rang qui est le moins distinct, la cassure prend une apparence tantôt baccillaire, tantôt inégale. L'on trouve, mais rarement, des morceaux marqués de grandes taches de couleur ferrugineuse, qui cependant n'altèrent pas l'uni de la surface et ne pénètrent pas au-delà de la superficie. Un seul échantillon, parmi un assez grand nombre que j'ai examinés, a offert des cristaux de chaux carbonatée ou spath calcaire, déposés entre les lames dans le sens de la cassure longitudinale.

Les lames, dans celui des sens longitudinaux qui est le mieux prononcé, sont disposées à se séparer spontanément en présentant des fissures. Dans cette direction, les lames sont coupées par la cassure transversale, sous des angles de 106° et 74°. La cassure transversale forme des lames très-minces, qui sont faciles à détacher. On jugeroit la pierre formée de prismes reunis dans le sens de leur longueur, et dont les arêtes proéminentes donnent souvent à l'une des cassures longitudinales l'apparence baccillaire. Ces prismes, que je voudrois considérer comme exprimant la forme secondaire du minéral, sont, comme dans la grammatite, formés par de petites lames cristallines dont les bases éclatantes réunies forment la cassure transversale. C'est dans la structure de ces lames qu'apparemment il faut chercher la forme primitive. Les angles qui déterminent leur figure et par conséquent aussi la base des prismes, sont très-difficiles à déterminer, à cause de la difficulté d'obtenir une ligne nette dans le sens de l'une des cassures; je crois cependant pouvoir affirmer qu'ils ne s'éloigneront pas beaucoup de 94° à 86°. La détermination de ces angles est importante pour juger la forme primitive. La figure de ces lames cristallines (ou prismes) est donc celle d'un rhombe avec des angles légèrement inégaux, et par conséquent approchant du rectangle. La différence entre cette espèce et la grammatite ou la trémolite, se prononce non-seulement dans la cassure transversale qui, chez celle-ci, est la moins nette et fort difficile à obtenir,

nir, mais aussi dans les angles des lames qui, dans la grammatite, forment un rhombe avec deux angles fort obtus.

Transparence, légère sur les bords, mais générale dans la lame cristalline détachée.

Rayée, quoique difficilement, par le couteau; rayant facilement le spath calcaire, mais le verre avec difficulté.

Fragile, se divisant facilement dans le sens des lames.

Les fragmens indiquent plus ou moins distinctement la forme des lames cristallines.

Fait effervescence avec les acides, même avec les faibles, comme le vinaigre; mais il faut alors préalablement l'avoir réduit en poudre. Les dissolvans s'emparent des parties solubles sans altérer beaucoup l'apparence extérieure du minéral, qui en paroît peu attaqué.

Produit de *la phosphorescence*, mais ni forte ni de longue durée sur une lame de fer chauffée au rouge.

Au chalumeau, un fragment exposé à la flamme ne décrépite pas et n'indique point de l'eau dans un tuyau de verre, se vitrifie difficilement sur les bords, en laissant échapper des bulles d'air; soluble dans du borax en un globule vitreux, clair et incolore, qui ne donne point de réaction de manganèse avec du nitre. Le sel microscomique (phosphate double à base de magnésie et d'ammoniaque) en dissout une partie en laissant la silice, et donne un verre qui n'opalise pas. Un fragment réduit en poudre, traité avec du nitrate de cobalt, donne une couleur bleue aux bords vitrifiés, mais point de rouge, à quoi cependant il faudrait s'attendre par la quantité de magnésie que contient cette pierre.

Ce minéral a été trouvé en Norwège, à l'île de Tiotten, près du rivage de Helgoland, où il forme un roc détaché de grosseur moyenne. Le rocher auquel il a dû appartenir n'a pas été découvert.

Analyse chimique.

Afin de pouvoir déterminer la quantité de gaz acide carbonique contenu dans cette substance, je me suis servi d'une petite cornue munie d'un récipient qui se terminoit au bout opposé en tuyau très-fin, par lequel le gaz, en se dégageant, passait sur du muriate de chaux. Je versai dans la cornue de l'acide nitrique purifié par l'ébullition de tout mélange d'acide nitreux. Dans ce petit appareil soigneusement pesé, je fis entrer un morceau de la pierre dont le poids avoit été pris. La cornue fut chauffée

modérément à la lampe, et, après le refroidissement, laissée un instant ouverte. La quantité du gaz acide carbonique fut indiquée par la diminution de poids. Le résultat se montra différent dans trois expériences consécutives, et indiqua la quantité de gaz acide dans le minéral une fois = 3,65; dans une autre = 4,80; enfin, dans une troisième = 4. Ne voulant pas m'arrêter à ces recherches, je traitai de la poudre du minéral portée par la trituration au plus haut degré de ténuité, avec un excès d'acide nitrique délayé. La poudre fut laissée avec le dissolvant 24 heures, et souvent remuée. Je déterminai l'acide carbonique d'après le carbonate dissous, dont la quantité était indiquée par la diminution du poids. Cette méthode ne me donna non plus que des résultats variables. Deux fragmens qui avaient été pris dans un même morceau amenèrent à la vérité le même résultat, et indiquèrent le gaz acide = 3,75; mais deux autres morceaux choisis dans des échantillons différens donnèrent la quantité de gaz acide = 4,6 et = 5. Ces résultats si différens, malgré que les échantillons avoient été parfaitement exempts de cristaux de spath calcaire, autant qu'on pouvoit le discerner au microscope ne doivent pas surprendre, puisque le carbonate de chaux qui entre dans le mélange du minéral, ne peut pas être considéré comme faisant partie de sa constitution essentielle, mais comme un mélange mécanique, répandu dans la pierre à quantités inégales. Ceci pourroit peut-être offrir un exemple de l'impossibilité, en général, dans l'analyse quantitative des minéraux mélangés, d'obtenir des résultats qui s'accordent parfaitement, alors que l'on prend en compte les substances dont la présence est due à un mélange mécanique.

En entreprenant l'analyse, je suivis la voie ordinaire pour séparer la chaux d'avec la magnésie obtenue dans une dissolution mélangée de muriate de chaux et d'un muriate double à trace de magnésie et d'ammoniaque; je précipitai la chaux avec un oxalate, et ensuite l'autre terre avec de l'alcali caustique, et j'obtins le résultat suivant :

(La chaux carbonatée étant déjà soustraite par la solution dans l'acide nitrique.)

Résultat obtenu.		En cent parties,	*Résultat calculé.*	
Silice....=57,110	—Oxigène=28,726		—55,726	—Oxigène = 28
Chaux...=24,945	— = 7,022		—24,950	— = 7
Magnésie av. un indic. de manganèse.....=16,750	— = 6,487		—18,093	— = 7
Alumine.= 0,436				
Oxidule de fer...= 0,200				
Perte....= 0,549				
100,000				

Quoique la formule pour la constitution chimique du minéral s'annonçoit assez clairement être $CS^2 + MS^2$, ce qui fut confirmé par une expérience répétée et d'un résultat peu différent de celle-ci, je crus néanmoins m'apercevoir, à cette occasion, de la difficulté par la voie ordinaire de séparer avec précision la chaux et la magnésie, sur quoi repose essentiellement le calcul des combinaisons de ce minéral.

Cela me détermina à un nouvel examen analytique, en observant un procédé différent.

A. Un morceau de la pierre, soigneusement trituré, fut laissé 24 heures en digestion, avec un fort excès d'acide nitrique délayé. Je séparai de la solution ce qui n'avoit pas été dissous, et j'en pris pour l'analyser 2 grammes, qui, mêlés à 2 grammes de sous-carbonate de soude, furent exposés pendant 2 heures au feu rouge, dans un creuset de platine. La masse qui étoit complètement nitrifiée et blanche, fort légèrement nuancée en vert, fut dissoute dans l'acide muriatique. La dissolution dans laquelle nageoient quelques flocons de silice, fut complètement exposée à une chaleur modérée, mais long-temps continuée, même après la siccité de la substance que je fis dissoudre dans de l'eau, après l'avoir imprégnée d'acide muriatique, avec lequel je l'avois laissée 2 heures; ce que l'eau acidulée n'avoit pu dissoudre et qui se trouva être de la *silice* pure fut exposé un quart-d'heure au feu rouge, après avoir été soigneusement lavé et pesa.................................... = 1,0425.

B. La solution fut mélangée avec du sous-carbonate de soude avec grand excès. La liqueur contenant un précipité volumineux,

fut soumise à l'évaporation, que je conduisis jusqu'à parfaite siccité. La masse, fortement desséchée, fut dissoute dans de l'eau qui n'attaqua pas les carbonates terreux. La liqueur indiquoit la réaction alcaline. Je traitai, par de l'acide sulfurique en excès, les substances qui n'avoient pas été dissoutes et les exposai au feu rouge, pour dégager tout acide libre, après quoi je pesai les sulfates dont le poids se trouva être.......... =2,044.

C. Je versai sur les sulfates de l'eau complètement saturée de gypse, avec laquelle je les laissai plusieurs heures, ayant soin de les remuer souvent. La substance laissée intacte par ce liquide fut séparée du reste, et soigneusement lavée avec de l'eau gypseuse pour enlever le sulfate de magnésie. Ce procédé fut continué pendant un temps considérable, après quoi je pressai avec précaution le filtre contenant la masse dans du papier absorbant, pour en séparer, autant que possible, le liquide gypseux. J'obtins, par ce procédé, le but proposé, et la masse, exposée au feu rouge, pendant un quart d'heure, donna un poids .... = 1,2185.

La substance dissoute dans l'eau gypseuse étoit donc =0,8255 qui, en négligeant un léger indice d'alumine, étoit du sulfate de magnésie, ce qui fait estimer la quantité de *magnésie pure*, au poids de.................................... = 0,2808.

D. Je conjecturai que la masse laissée par l'eau gypseuse (*C*), et qui avoit ensuite été passée au feu, devoit encore contenir de la silice, dont l'acide muriatique, après la première évaporation, retient ordinairement une petite quantité. J'exposai, pour cela, au feu rouge, cette substance mêlée avec quatre fois son poids de sous-carbonate de soude. Le sulfate de soude qui en résulta fut séparé, par le moyen de l'eau, du carbonate de chaux, et celui-ci, traité avec l'acide muriatique, évaporé à siccité, et dissous dans de l'eau, laissa de la *silice* =0,1055.

E. Le poids de cette portion de silice étant déduit de la masse entière de silice et de gypse (*C*), laisse pour celui-ci = 1,1130, ce qui donne pour la *chaux* =0,4622.

La liqueur, après la précipitation des sels terreux (en *B*), indiqua en avoir retenu une légère portion; je la mêlai de nouveau avec du sous-carbonate de soude, en suivant le même procédé que la première fois, mais ayant l'attention de faire bouillir constamment la solution, en la réduisant à l'état de siccité. Le précipité qui en résulta fut traité comme la chaux et la magnésie déjà obtenues. J'eus par cette voie, avec quelques atomes de

gypse, du sel d'Epsom qui correspond à de la *magnésie pure*, au poids de .... =0,0540.

	Résultat trouvé (1). en cent parties.	contient d'oxigène	*Résultat calculé.*	contient d'oxigène	
Silice (A, D) ..=1,1480=	57,40=	28,87—	55,67=	28=	IV partic.
Chaux (E, F) ..=0,4622=	23,10=	6,48—	24,95=	7=	I partic.
Magnésie (E, F).=0,3348=	16,74=	6,48—	18,09=	7=	I partic.
Perte.........=0,0550=	2,76				
2,0000	100,00				

La formule, pour la constitution chimique de ce minéral, ne peut être autre que $CS^2 + MS^2$, qui est absolument la même que celle qui résulte de l'analyse de M. Hisinger de la Malacolithe de Langbanshytton (2), et de celle de M. Laugier, de la Diopside (3), qui selon M. Haüy, est aussi un Pyroxène. Il ne faut pas être surpris qu'ici, comme il arrive souvent, il s'est présenté un excédant de silice = 1,73, puisque cette terre s'introduit partout, et qu'il est d'ailleurs possible qu'une légère portion du silicate ait souffert pendant la digestion dans l'acide nitrique.

---

(1) Dans cette analyse, on a négligé les légers indices de fer, de manganèse et d'alumine.

(2) *Afhandlingar i Fysik orh Herni* (Ouvrage périodique qui paroît en Suède), t. III, p. 400.

(3) Annales du Musée d'Hist. nat., XI, 157.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Octobre 1820.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	761,58	+13,75	85	761,54	+19,50	65	762,59	+15,00	95	766,03	+ 9,50	93	+19,50	+ 8°00
2	769,40	+10,50	79	769,56	+14,60	63	768,99	+14,00	71	769,44	+ 9,90	80	+14,60	+ 6,75
3	769,17	+11,25	82	768,83	+13,00	61	768,55	+13,75	51	769,08	+ 8,75	68	+14,75	+ 6,75
4	766,51	+ 8,90	75	765,34	+11,50	49	763,20	+13,25	40	762,03	+ 9,00	59	+13,25	+ 5,75
5	761,62	+ 9,25	74	761,43	+13,00	64	760,45	+14,10	57	760,92	+ 8,75	80	+14,10	+ 6,00
6	761,32	+10,50	72	760,93	+13,00	69	759,50	+17,80	55	759,87	+11,25	80	+17,80	+ 5,00
7	760,51	+11,75	82	759,20	+15,75	70	758,32	+17,25	62	758,75	+12,25	85	+17,25	+ 6,00
8	759 48	+ 8,75	95	759,49	+13,40	81	759,01	+15,00	76	759,85	+10,65	93	+15,00	+ 7,25
9	760,93	+ 8,40	93	760,35	+12,40	75	759,78	+12,25	67	760,21	+ 7,00	96	+12,25	+ 7,00
10	759,06	+ 7,25	96	758,37	+10,25	77	756,81	+13,35	61	756,40	+ 8,75	63	+13,25	+ 7,00
11	754,77	+ 7,75	84	754,35	+12,00	66	753,34	+14,25	51	754,68	+ 8,75	65	+14,25	+ 3,90
12	757,15	+ 8,10	88	757,17	+12,40	60	757,25	+11,50	60	758,25	+ 8,75	76	+12,40	+ 4,60
13	758,34	+ 9,60	81	757,95	+12,50	58	757,10	+10,85	51	756,88	+ 8,85	62	+12 50	+ 7,50
14	752,31	+ 8,10	73	750,04	+12,50	59	747,32	+15,50	51	744,60	+13,25	90	+15,50	+ 3,75
15	741,09	+14,00	95	759,92	+18,50	80	741,42	+19,00	63	742,20	+15,00	92	+19,00	+14,00
16	744,30	+13,25	66	743,72	+15,25	57	743,26	+11,00	78	743,94	+ 9,50	87	+15,25	+ 9,50
17	739,79	+13,10	75	738,35	+14,75	60	737,63	+14,50	55	738,31	+ 9,75	92	+14,75	+ 9,75
18	734,86	+12,10	80	734,27	+13,75	75	734,17	+12,90	65	737,84	+ 7,35	86	+13,50	+ 7,35
19	742,84	+10,25	85	744,11	+11,50	75	744,68	+11,00	67	744,47	+ 8,25	80	+12,75	+ 8,25
20	737,20	+ 9,60	84	739,75	+12,10	55	738,41	+12,10	53	738,98	+ 9,50	81	+12,10	+ 7,50
21	744,11	+ 9,50	85	746,36	+12,50	65	746,90	+12,50	52	749,59	+ 7,45	87	+12,50	+ 6,10
22	746,49	+ 7,25	87	742,32	+ 9,75	77	735,62	+ 8,75	89	733,46	+ 9,50	90	+10,00	+ 3,10
23	748,53	+10,10	72	740,64	+11,50	70	741,63	+11,25	62	742,45	+ 8,50	80	+11,50	+ 7,75
24	734,48	+12,80	90	730,71	+15,10	80	729,58	+12,20	74	730,79	+ 8,25	92	+15,10	+ 8,25
25	736,71	+ 9,00	86	738,63	+11,00	68	739,69	+11,25	62	743,85	+ 8,25	90	+11,25	+ 5,35
26	747,84	+ 8,25	86	745,36	+ 9,75	75	742,10	+ 9,25	93	740,57	+10,00	93	+10,00	+ 5,00
27	741,25	+11,00	77	741,54	+12,25	62	741,44	+11,00	70	744,35	+ 8,50	77	+12,25	+ 8,50
28	750,22	+ 7,25	79	751,08	+10,10	64	751,42	+11,00	56	753,31	+ 6,25	76	+11,00	+ 5,10
29	751,07	+ 7,50	92	748,56	+10,00	70	745,92	+ 8,50	77	744,87	+ 7,25	97	+10,00	+ 6,25
30	749,33	+ 6,50	95	750,39	+ 8,50	87	750,75	+ 8,75	89	750,96	+ 7,50	92	+ 8,75	+ 7,75
31	745,40	+ 7,75	92	743,32	+10,75	70	740,64	+10,00	69	735,98	+ 8,25	98	+10,25	+ 7,00
1	762,96	+10,53	81	762,50	+13,64	67	761,72	+14,63	64	762,26	+ 9,4[illegible]	80	+15,08	+ 6,55
2	746,27	+10,59	81	746,23	+13,50	65	745,46	+13,26	59	746,02	+ 9,9[illegible]	81	+14,20	+ 7,60
3	744,13	+ 8,81	86	743,54	+11,02	72	741,42	+10,40	72	743,65	+ 8,88	88	+11,14	+ 6,19
	751,12	+ 9,98	83	751,09	+12,72	68	749,53	+12,76	65	750,65	+ 9,42	85	+13,47	+ 6,75

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 769mm66 le 2
Moindre élévation............ 729mm58 le 24 }

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +19° 50 le 1er
Moindre degré de chaleur..... + 3, 10 le 22 }

Nombre de jours beaux...... 16
de couverts. 9
de pluie.......... 14
de vent.......... 31
de brouillard....... 13
de gelée. 0
de neige. 0
de grêle ou grésil... 1
de tonnere. 1

(*Le Baromètre est réduit à la température de zéro.*)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	mill.				
1	3,45	2,90	O.	Couvert, brouillard.	Quelques éclaircis.	*Pl.* à 2^h, à 7^h, beau apr.
2	0,10	0,10	O.	*Idem.*	Très-nuageux.	*Pluie* à 3^h, nuag. après.
3			N.-O.	Légères vapeurs.	*Idem.*	Beau ciel.
4			N.-E. fort.	Beau ciel.	Quelques nuages.	*Idem.*
5			N.-E.	Nuageux.	*Idem.*	*Idem.*
6			E.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.	*Idem.*
7			E.	*Idem.*	Nuageux.	*Idem.*
8			N.	Brouillard épais.	Brouillard épais.	Légères vapeurs.
9			N.	Couvert, brouillard.	Très-nuageux.	Couv., brouillard.
10			N.	*Idem.*	Nuageux.	Beau ciel.
11			N.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.	*Idem.*
12			N.	Nuageux, brouillard.	Très-nuageux.	Couvert.
13			N.	Couvert, brouillard.	Couvert.	Couvert.
14	3,70	2,65	S.	Légers nuages.	Ciel voilé.	*Pluie* abondante.
15	4,10	3,40	S.-S.-O. fort.	Couvert, *pluie* à 9^h.	*Pluie.*	Nuageux.
16	2,20	1,94	S.-O. fort.	Nuageux.	Nuageux.	*Pluie* par intervalle.
17	0,35	0,30	S.-O. fort.	Couvert.	*Idem.*	*Idem.*
18	0,50	0,40	S.-O.	Nuageux.	Couvert.	Nuageux, *pluie* à 5^h.
19	9,75	8,45	O.	Couvert.	*Pluie* par intervalle.	*Pl.* dans la nuit.
20			S.-O.	*Idem.*	Nuageux.	Nuageux.
21			S.-O.	Nuageux.	Quelques éclaircis.	*Idem.*
22	10,50	7,20	S.-S.-O. tr-f.	Légers nuages.	Couvert.	*Pluie* abondante.
23			O.-S.-O.	Très-nuageux.	Nuageux.	Couv., *pluie* dep. 11^h.
24	10,85	9,95	S.-O. tr-fort.	*Pluie.*	Très-nuageux.	*Forte averse*, ton., grél.
25			O.	Nuageux.	Couvert.	Nuageux, qu. g. d'eau.
26	2,40	1,50	S. très-fort.	*Idem* et lég. brouil.	*Id.* et brouillard.	*Pluie* par intervalle.
27	7,90	7,65	S.-O. fort.	Nuageux.	Nuageux.	*Idem.*
28			O.	*Idem.*	*Idem.*	Couvert par intervalle.
29	3,90	2,80	S.	Couvert, brouillard.	Couvert.	*Pluie* par intervalle
30			S.-S.O.	Brouillard épais.	*Id.* et brouillard.	Couvert, brouillard.
31	0,50	0,50	E.-S.-E.	Couvert, brouillard.	Nuageux.	*Pluie* fine.
1	3,55	3,00	Moyennes du 1[er] au 11.	*Phases de la Lune.*		
2	20,60	17,14	Moyennes du 11 au 21.	N. L. le 7 à $7^h 22'$ m.	P. L. le 21 à $4^h 25'$ s.	
3	35,65	29,60	Moyennes du 21 au 31.	P. Q. le 15 à $1^h\ 2'$ m.	D. Q. le 28 à $7^h 35'$ s.	
	69,20	49,74	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	6
N.-E.	2
E.	3
S.-E.	0
S.	6
S.-O.	7
O.	6
N.-O.	1

Thermomètre des caves { le 1[er], 12°,087 / le 16, 12°,087 } centigrades.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

CHIMIE.

Analyse du Wootz ou de l'Acier indien, par M. Faraday.

Comme l'objet de cette analyse étoit de s'assurer si cette espèce d'acier contenoit quelqu'autre principe que le fer et le charbon, on n'a pas fait attention à la proportion relative de ces deux corps; alors le procédé a du être beaucoup plus simple : voici celui qu'on a suivi.

Un morceau de wootz pesant 164,3 grains fut mis dans un flacon et traité à chaud par l'acide nitro-muriatique; il s'y dissolvit graduellement, et il s'en sépara des flocons sur lesquels l'acide ne produisit rien, quoiqu'on le fit bouillir avec. Lorsque toute l'action fut terminée on décanta, et le résidu fut lavé à plusieurs reprises avec de l'eau distillée. On examina avec soin la liqueur; mais il fut impossible d'y rien trouver autre chose que du fer. En lavant le sédiment, il se sépara en deux parties, 1°. une poudre noire qui gagna le fond du fluide qu'on avait versé; 2°. une substance d'un beau rouge qui y resta suspendue en flocons. On les partagea.

La poudre noire fut fondue avec de la potasse dans une capsule d'argent et ensuite dissoute dans l'eau; il se déposa une poudre brune, et la dissolution alcaline resta claire; on la satura par de l'acide muriatique, on fit évaporer jusqu'à siccité, et on redissolvit dans un petit excès d'acide muriatique, une très-petite quantité de flocons blancs ne furent pas altérés; ils étoient insolubles dans les acides, et avoient toutes les propriétés de la silice. En traitant la dissolution par du surcabonate de potasse, on eut un précipité abondant. Lavé et chauffé avec un peu de solution de potasse, il s'y dissolvit comme l'alumine; en y versant de l'acide sulfurique, il se produisit une solution d'alun, une petite quantité de silex s'étant précipitée.

La poudre noire, déposée de la solution alkaline, fut traitée par l'acide nitrique, en employant une foible chaleur; presque tout se dissolvit immédiatement, laissant cependant un peu d'une substance noire. La solution filtrée précipita par le muriate de soude, mais

mais par l'addition de l'ammoniaque, il se redissolvit, et il y eut un peu de fer de mis à nu. La solution contenoit donc de l'argent provenant de la capsule employée et du fer du wootz. La substance noire, laissée par l'acide nitrique, se dissolvit presque entièrement dans l'acide nitro-muriatique, le fer étant emporté dans la solution, et un peu de la substance restant.

La substance d'un rouge brun n'étoit pas attaquée par l'acide nitrique, mais en y ajoutant une dissolution de potasse pure, on obtint une solution claire d'un brun foncé, et il se précipita un dépôt d'un brun noir. Lorsque l'alkali fut neutralisé par l'acide muriatique, il se précipita des flocons, et la dissolution devint incolore. Ces flocons, réunis et séchés, furent trouvés combustibles et n'être que du tannin modifié. Le sédiment brun, examiné par l'acide muriatique, donna, de l'oxide de fer et un peu de silice.

J'ai détaillé le procédé d'analyse, à cause de la petite quantité de silice et d'alumine obtenus, sans quoi on aurait pu avoir quelques doutes sur la source d'où ils provenoient.

Le wootz qui a servi à mes expériences provenoit d'une masse donnée à M. Stodart par sir Jos. Banks; il avoit été coupé du milieu de la masse lorsqu'elle avoit été chauffée jusqu'au rouge cerise; en conséquence, il a été soumis à l'analyse chimique dans le même état où il sort du creuset des fabricans d'acier indien. Dans quelques autres expériences, 460 grains bruts ont donné 3 grains de silice et 6 d'alumine.

Dans le même temps, M. Stodart me remit un autre échantillon indien pour en faire l'analyse; il étoit aussi dans le même état où il avoit été importé. Son aspect fut différent après qu'il eut été traité par l'acide; aussi sur 625 grains je ne trouvai aucune trace de silice, et seulement $\frac{15}{100}$ de grains d'alumine.

400 grains du meilleur acier anglais, traités d'après le procédé décrit plus haut, ne m'offrirent non plus aucune trace de terre, et il se produisit une apparence d'opacité dans la dissolution ; mais je m'assurai qu'elle étoit due à de l'alumine provenant des vases dont je m'étois servi. Je fis ensuite plusieurs expériences comparatives avec les trois espèces d'acier; ceux de l'Inde me parurent toujours parfaitement distincts l'un de l'autre par l'espèce et la quantité de terre qu'ils contenoient, tandis que celui d'Angleterre ne m'en offrit jamais de trace. (Journ. de l'Inst. roy., tom. VII, pag. 288.)

PHYSIQUE.

Nouvelles expériences galvano-magnétique, par M. H. Davy.

On a lu dans la séance du 16 novembre de la Société royale, un Mémoire de M. H. Davy sur l'influence magnétisante du galvanisme, dans lequel différentes expériences nouvelles et curieuses sur ce sujet sont décrites, et qui établissent clairement ce fait, que le fluide galvanique dirigé d'une manière convenable, est capable de communiquer les propriétés magnétiques à des barres d'acier. Si ces barres ou verges d'acier sont exposées au courant galvanique, placées dans la direction de l'axe magnétique, il n'y a aucun effet produit; mais si elles sont placées parallèlement à l'équateur magnétique, elles deviennent magnétiques; l'extrémité placée à l'ouest devenant le pôle nord du nouvel aimant, et l'autre tournée à l'est le pôle sud. L'influence galvanique est si forte pour produire ces effets, qu'elle exerce son pouvoir à la distance de quelques pouces (10-12). Si la barre d'acier est mue en cercle autour de la direction du courant magnétique, mais toujours parallèlement à l'équateur magnétique, elle le devient également. Si nous avons bien entendu le Mémoire, il est nécessaire, pour le succès de ces expériences, que le courant galvanique ne soit pas le long de la barre, mais lui soit perpendiculaire à travers son milieu; c'est-à-dire, que lorsque la direction de la barre est est et ouest, il faut que celle du courant galvanique soit nord et sud.

Ces expériences ont été faites dans le laboratoire de l'Institution royale ainsi qu'à l'Institution de Londres. Dans cette dernière, les batteries électriques dont on s'est servi sont de 18 pieds sur 70 pieds cubes. La pile voltaïque étoit formée de 12 paires de plaques de 4 pouces carrés, montées avec des cuivres doubles d'après la manière du Dr Wollaston. (*Phil. Magaz.*, novembre 1820.)

BOTANIQUE.

Sur la possibilité de conserver le blé dans des fosses creusées dans la terre.

M. Ternaux avoit fait enfouir, en 1818, quatre cents sacs de blé dans une fosse creusée dans une marne très-humide, puisqu'elle contenoit 210 pour 100 d'eau. On a ouvert cette fosse dans les commencemens du mois de novembre, et l'on a trouvé le blé

très-beau et excellent, non pas cependant partout de la même qualité. Le degré d'humidité étoit proportionnel au rapprochement des bords de la paille qui garnissoit les murs de la fosse. Le plus humide contenoit 10 pour 100 d'eau; celui du centre n'en contenoit que 6 et peut-être même que 3; 200 hectolitres en pesoient 206 au moment de leur extraction. Le pain fait avec le blé de dessus et de la circonférence, étoit gris et sentoit un peu le moisi; mais celui fait avec la farine provenant du blé qui étoit au milieu du silos, a été trouvé très-beau et très-excellent, même préférable à celui qui a été fait avec du blé de la même année, conservé en sacs dans un grenier.

Cette expérience a donc mis hors de doute la possibilité de conserver du blé dans des fosses creusées dans la terre, comme on le savoit déjà. Mais jusqu'à quel temps cette conservation peut-elle avoir lieu? C'est ce que la suite de l'expérience nous apprendra. En effet, M. Ternaux a fait renfouir la plus grande partie des sacs de blé sur lesquels la première expérience avoit été tentée.

Sur un nouveau genre de plantes, Rafflesia, *dont la fleur est d'une grandeur remarquable, par* M. Brown.

La plante sur laquelle ce genre a été établi fut découverte à Sumatra en 1818, par feu le Dr Joseph-Arnold, qui accompagnoit sir Stamford-Raffles dans son premier voyage dans l'intérieur de l'Ile. Cette plante a excité la curiosité des botanistes, surtout par les dimensions extraordinaires de sa fleur, dont la structure est aussi fort remarquable.

La fleur sort directement d'une racine horizontale. Le bourgeon est couvert de plusieurs rangs d'écailles florales ou de bractées, imbriquées et d'un brun foncé, ce qui lui donne l'aspect d'un choux, dont il égale aussi presque la grandeur.

La fleur épanouie et mesurée, a été trouvée de trois pieds de diamètre; on a calculé que son tube pouvoit contenir douze pintes de liquide; le poids total de la fleur étoit d'environ quinze livres.

Comme l'enveloppe florale est simple, on doit la regarder, quoique colorée, plutôt comme un calice que comme une corolle. La substance charnue et d'une épaisseur proportionnelle à sa grandeur: le tube est court; l'ouverture (*faux*) forme une couronne annulaire entière, et le limbe est profondément divisé en cinq segmens égaux, ronds et ouverts.

Le peu de fleurs qu'on a examinées appartenoient au sexe mâle.

Les anthères sont nombreuses, sessiles, presque sphériques, celluleuses, et ouvertes par un pore simple au sommet. Elles sont disposées en une seule série sous le bord saillant du sommet d'une colonne charnue qui occupe le centre de la fleur, dans le tube de laquelle elle est contenue. Le disque de cette colonne est pourvu d'un grand nombre d'appendices un peu courbés en forme de cornes.

M. Brown, en traitant des affinités de cette plante singulière, la compare surtout avec les aristoloches et les passiflorées; mais il ne prétend pas déterminer d'une manière absolue avec laquelle de ces deux familles elle a le plus de rapports.

Il est porté à penser que c'est une plante parasite sur la racine à laquelle elle est attachée; il ne peut cependant donner rien de bien positif sur ce point, et pour le déterminer d'une manière suffisante, il faudra examiner d'autres échantillons dans différens états d'accroissement. (*Ann. of. Phil. septembre* 1820.)

GÉOLOGIE.

Sur des dents de Mastondonte, trouvées dans une couche de charbon de terre.

Dans une lettre au professeur Pictet, M. de La Bube dit qu'il a vu avec beaucoup de surprise, dans la collection de M. le professeur Meissner, à Berne, des dents de mastodonte et celles d'autres animaux de moindre taille, enveloppées dans le charbon de terre d'Alpnach, près le lac de Zurich. M. Meissner lui a dit que la couche de charbon de terre est dans un banc de grès; ce qui, ajoute-t-il, si je ne me suis pas trompé, est une circonstance qui mérite de fixer l'attention des géologistes de la Suisse. Le fait est certain. Les dents sont noires et semblent fortement imprégnées de bitume.

MINÉRALOGIE.

Sur les mines d'étain de Banca.

Les mines d'étain de la péninsule malaise sont confinées entre le 10e degré de latitude nord et le 6e de latitude sud. C'est dans l'île de Junck-Ceylon que ce métal est le plus abondant; le produit surpasse quelquefois 800 tonnes par an.

Quidah, Prio et Pera, ports de la péninsule, sont les places où les

habitans en apportent de grandes quantités de l'intérieur. Il y est vendu 10 ou 12 dollars ou 3 livres sterlings, chaque *picul* pesant 133 livres, ce qui fait 48 livres sterlings la tonne, et il est revendu en Chine 80 livres la tonne.

L'etain des îles de Banca et Lingin est toujours au prix le plus bas, et l'on dit que les Hollandois ont un arrangement avec les marchands Malais de Banca, par lequel ceux-ci ne leur vendent que six dollars le picul dans certaines années. On porte à Banca et à Lingin plus de 3,000 tonnes de ce métal, dont la plus grande partie est envoyée en Chine, où on le préfère à celui de Cornouailles qu'y importe la compagnie des Indes orientales. En 1813, 150 tonnes d'étain de Banca, dont on ne put se défaire en Chine, furent importées en Angleterre par la compagnie avec beaucoup d'avantages.

La différence du prix qui existe entre l'étain de Cornouailles et celui des Indes orientales, dépend de la grande richesse des mines de Banca, et de sa facilité à être travaillé. Les machines que l'on emploie dans l'opération ne sont pas dispendieuses, et quoique les mines soient en exploitation depuis un grand nombre de siècles, l'accès aux parties non épuisées est extrêmement aisé.

Quelques auteurs disent que les mines de Banca ne furent découvertes que vers l'année 1710 ou 1712; mais les Portugais, dans leurs premières expéditions, trouvèrent les vaisseaux de ce pays chargés de ce métal, et il est connu que les Arabes le portoient en Chine dès le neuvième siècle.

Dans plusieurs des ports malais où les vaisseaux vont chercher de l'étain, il est ordinaire de le fondre de nouveau, car on le présente quelquefois à la vente plein de pierres et de poussière. L'instrument qu'emploient les Malais est un large creuset de fonte des manufactures chinoises, et qu'ils nomment un *tacht.* Le bois est le combustible dont ils se servent, et le foyer est le plus grossier qu'il puisse être. A Junck-Ceylon, le minerai est brisé dans des mortiers de bois avec des pilons garnis de fer : ceux-ci sont fixés à un levier de 7 ou 8 pieds de long qu'un homme fait mouvoir avec les pieds. Après qu'il est réduit en poudre, le minerai est stratifié avec du petit bois et chauffé dans des trous creusés dans la terre. On obtient une quantité considérable d'étain pur par le premier procédé.

Les mines ont souvent naturellement la forme de grandes caves, ce qui facilite beaucoup l extraction du minerai; ce qui avec son abondance est la cause principale du bon marché de ce métal. Les hommes qui sont employés à fondre le métal à Quidah, recoivent

trois dollars par mois et leur nourriture, qui peut être estimée à un dollar et demi pour le même temps : l'un dans l'autre ils ne gagnent guère moins d'un schelling par jour.

Le minerai est transporté par eau jusqu'à Quidah, à la distance de quelques jours de marche. C'est là qu'on le réduit, et qu'on donne au métal toutes sortes de formes fantastiques : quelques-unes sont de petites masses d'environ trois livres chaque, d'autres ont la forme de poules, de chiens, de pots ou de chaudrons; mais plus généralement on le met en lingots de 50, 60, ou 80 livres, en ballons, cylindres ou autre formes convenables, et toujours avec quelques parties saillantes ou poignées pour en faciliter le transport. (*Asiatic Journ.*, Juillet 7, IX, p. 33.)

Sur le Polyhalite, par M. Stromeyer.

Cette nouvelle espèce minérale, établie par le professeur Stromeyer, a été trouvée à Ischel, ville de la Haute-Autriche, non loin des bornes de Salzbourg, où elle se rencontre au milieu de strates de sel gemme. On la regarda d'abord comme une variété de gypse fibreux. Depuis, Werner crut que c'étoit un anhydrite et lui donna le nom d'anhydrite fibreuse, manière de voir qui a été adoptée par Mohs, Karsten et quelques autres minéralogistes.

Le Polyhalite n'a jamais été trouvé régulièrement cristallisé, mais en masses informes, généralement d'une texture compacte ou fibreuse lamellaire. Sa cassure est irrégulière et un peu en faisceaux (*sub festucaria*). Les fragmens pointus et généralement tranchans, durs et fragiles, un peu plus que l'anhydrite, de manière à le rayer foiblement, et fortement le spath d'Islande; il l'est cependant aisément par le spath fluor; en morceaux, il ressemble à l'anhydrite et peut-être aisément pulvérisé. Sa pesanteur spécifique est presque égale à celle de celui-ci, c'est-à-dire, 2,7689. Sa couleur est d'un rouge de brique, couleur qui, sans aucun doute, ne doit pas être considérée comme naturelle à ce minéral, mais comme due à l'oxide de fer dont il est pénétré et qui le souille. La surface de la variété fibreuse a un lustre de perle, mais la variété compacte et la fracture de la fibreuse possède une couleur de cire. Les petits fragmens sont parfaitement transparens et les plus gros ne le sont que sur les bords; mais si on les partage en écailles très-minces, et qu'on les place entre la lumière et l'œil, ils sont transparens, et presque sans couleur. En le rayant, on produit des stries d'un blanc rougeâtre; il n'exhale aucune odeur, non pas même quand l'haleine est por-

tée dessus. Ses fragmens ne reluisent pas dans l'obscurité, lorsqu'ils sont frottés l'un contre l'autre ou rayés avec la pointe d'un canif; la poussière projetée sur des charbons ardens, ne produit aucune trace de phosphorescence. Il ne possède aucune propriété électrique; il n'est nullement affecté par le magnétisme, et l'aimant n'en attire pas les parties les plus fines; il absorbe un peu l'humidité de l'air; il est presque soluble dans l'eau bouillante; sa dissolution est salée et amère; il se fond aisément au chalumeau ou dans un creuset, en une masse opaque d'un blanc rougeâtre.

Après une analyse faite, à ce qu'il paroît, avec le plus grand soin, dont M. Stromeyer donne tous les détails préliminaires et définitifs, le Polyhalite est composé, sur 100 parties, des principes suivans :

Eau........................	5,9335
Sulfate de chaux anhydre......	44,7429
Sulfate de magnésie anhydre..	20,0347
Sulfate de potasse.............	27,7037
Muriate de soude............	0,1910
Oxide rouge de fer...........	0,3376.

Ou bien, en considérant la portion de sulfate de chaux comme du gypse, c'est-à-dire, comme combinée avec l'eau, et en jugeant sa quantité d'après celle de l'eau trouvée dans le fossile, 100 parties de polyhalite contiennent :

Sulfate de chaux combiné avec l'eau..	28,2548
Sulfate de chaux anhydre...........	22,4216
Sulfate de magnésie anhydre........	20,0347
Sulfate de potasse...................	27,7037
Muriate de soude...................	0,1910
Oxide rouge de fer.................	0,3376.

De la comparaison de la quantité de ces sulfates contenus dans le polyhalite, il résulte qu'ils entrent dans sa composition, dans la proportion de leurs nombres équivalens, ce qui prouve qu'ils ne sont pas mêlés les uns avec les autres mécaniquement ou accidentellement, mais qu'ils sont unis chimiquement pour former une combinaison réelle, et par conséquent une espèce nouvelle différente de toutes celles de la même classe.

Il est néanmoins incertain quelle place on lui devra donner dans le système minéralogique, surtout parce que l'on n'a rien sur sa structure réelle et sa forme. Il semble cependant à M. Stromeyer qu'il sera convenable de le considérer, au moins momentanément, comme une espèce particulière de sel de potasse.

ZOOLOGIE.

Sur un jeune Serin élevé par ses frères.

On a peu d'exemples d'animaux, et surtout de la classe des oiseaux, qui aient pu remplacer une mère et adopter des petits avec lesquels ils ont été élevés, et qu'ils n'avoient pas couvés. En voici un nouvel exemple tel qu'il m'a été rapporté par M. de France, observateur auquel les personnes qui le connoissent ne peuvent avoir qu'une confiance tout entière. Une serine avoit pondu trois œufs; deux de ces œufs éclorent près de huit jours plus tôt que le troisième, sans qu'on puisse en soupçonner la véritable raison. M. de France pense cependant que ce pouvoit être parce que cet œuf avoit été touché et abandonné quelque temps hors du nid. Quoi qu'il en soit, le couple nourrit soigneusement les deux petits éclos, et couva en même temps le troisième œuf, qui finit aussi par éclore; mais il arriva que le jeune serin mangea seul beaucoup plus tard que les autres. Cependant le couple, lorsque les premiers nés purent manger seuls et se suffire à eux-mêmes, songea à de nouvelles amours; alors le mâle surtout, non-seulement ne voulut plus nourrir ses petits, mais les maltraita, et chercha, à force de coups de bec, à les chasser. Voyant cela, M. de France crut devoir soustraire ces petits malheureux à la haine de leurs parens, et les mit tous les trois dans une autre cage. Tout fut fort bien pour les deux individus qui mangeoient seuls; mais le troisième ne le pouvant encore, étoit continuellement tourmenté par la faim et continuellement à crier et à demander à manger, en ouvrant le bec, à la manière des jeunes passereaux. Ses deux frères n'y firent sans doute pas d'abord une grande attention; mais enfin, au bout de peu de temps, ils se trouvèrent disposés à lui donner la pâtée, et, en effet, ils se sont changés en parens, et lui dégorgent alternativement de la nourriture, de manière que leur frère, en peu de temps, a suffi lui-même à se nourrir.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

ANNONCES.

LIVRES NOUVEAUX.

Ouvrages sous presse, pour paroître très-incessamment, chez M[me] *V*[e]. COURCIER, *Libraire, rue du Jardinet, n° 12.*

HAÜY. Traité de Minéralogie; seconde édition, entièrement refaite sur un nouveau plan; première partie, Traité de Cristallographie. Deux vol. in-8° et atlas in-4°, gravé par M. Adam.

Traité élémentaire de Physique, troisième édition, considérablement augmentée. Deux vol. in-8° avec planches gravées par M. Adam.

Ces deux excellens Ouvrages, depuis si long-temps désirés, s'impriment avec la plus grande activité. Déjà le tome I[er] de chacun d'eux est presque entièrement terminé, et les planches sont en grande partie gravées.

ALEX. TILLOCH. *Philosophical Magazine.*

Avril. Réponse à M. Brown sur le Système minéralogique du professeur Jameson. — Réplique ultérieure à M. Riddle sur les Observations lunaires, par H Meikle. — Catalogue des anciennes Eclipses, avec les dates des Eclipses correspondantes à une ou deux périodes de distance, par Th. Yeates. — Sur l'Expansion et la Contraction des Ponts de fer, par le changement de température, avec quelques idées pour contrebalancer ces effets. — Description d'un appareil hydro-pneumatique, par J. Cuthbert. — Faits sur l'accroissement de volatilité et d'inflammabilité que l'huile de poisson acquiert à une exposition renouvelée à de hautes températures. — Nouveaux Alcalis végétaux. — Sur la Sirène, nouvel instrument d'acoustique, par M. Caigniard de la Tour. — Sur les altérations que l'Acide sulfurique éprouve en agissant sur l'Alcool. — Remarques pour faire voir que la nature de l'Atmosphère contredit l'idée que l'air explique les Phénomènes du Ciel. — Préparations anatomiques. — Séances des Sociétés savantes. — Correspondance et Mélanges. — Comète. — Mines d'Emeraude. — Tremblement de terre à Cork.

Mai. Sur l'origine de l'instrument nommé *Sirène*, par M. J. Farey. — Strates des environs de Saint-Pétersbourg, dans leur position géologique. — Sur la conduite des Abeilles, par I. Espinasse. — Suite du Catalogue des anciennes Eclipses, etc., par Th. Yeates. — Méthode pour prévenir et guérir la pourriture humide dans les Bois de construction, par A. Bowden. — Remarques sur la proposition d'établir un Calcul plus facile du temps civil, etc., par J. Utting. — Lettre de M. Cavaglia à l'Editeur du Journal des Voyages. — Réplique de M. Brown au sujet du Système de Minéralogie du professeur Jameson. — Histoire de l'introduction en France des Chèvres de Cachemire.

— Remarques sur une erreur importante dans les Tables, pour calculer l'attraction locale, publiées par le Bureau des Longitudes. — Sur l'altération éprouvée par l'Acide sulfurique, en agissant sur l'Alcool. — Essai sur l'origine de l'art de faire le fer-blanc, par S. Parkes. — Voyage au cratère du volcan Goenong-Apié, une des îles de Banda, par le capitaine Verheul. — Récit de la chute du glacier de Weiss-Horn. — Mémoire sur la Zircone, par M. Chevreul. — Remarques libres sur la Carte géologique de Greenough, par M. J. Farey. — Séances des Sociétés savantes. — Mélanges et Correspondance.

Juin. Sur la place apparente de l'Etoile polaire, par Francis Baily. — Essai sur la réflexion, réfraction et inflexion de la Lumière, et nouvelle Théorie de la Vision, par Forman. — Suite du Catalogue des anciennes éclipses, etc., par Th. Yeates. — Sur la distribution des Fluides magnétiques dans des masses de fer et sur la déviation qui en résulte pour les boussoles, par Ch. Bonny-Castle. — Sur la force comparative des Cables, de la construction du cap. Sam. Brown, etc. — Analyses d'ouvrages. — Séances des Sociétés savantes. — Correspondance et Mélanges. — Nouvelle batterie électrique. — Morphine. — Ambre. — Réactif pour l'amidon, etc.

Juillet. Sur la Physiologie de la Botanique, par Mad. Ibbetson. — Réflexions sur le Déluge de Noë et sur les Essais faits dernièrement à Oxford pour le faire concorder avec les apparences géologiques actuelles. — Remarques sur la Théorie lunaire, par J. Utting. — Suite du Catalogue des anciennes Eclipses, par Th. Yeates. — Expériences sur les Alliages d'Acier, par J. Stodart et Faraday. — Table des hauteurs du Soleil et de la distance zénithale, pour chaque jour de l'année, à la lat. de 51° 29′ 18″, par L. Evans. — Mémoire biographique sur sir Joseph Banks. — Extraits de nouveaux livres. — Séances de Sociétés savantes. — Correspondances et Mélanges — Phœnix des anciens. — Sur la formation de l'île Sabina. — Singulière apparence géologique. — Effets de la Chaleur sur la couleur des Métaux. — Brèche du Mont-d'Or. — Neige rouge de la baie de Baffin. — Mort du docteur Murray, etc.

Août. Sur la véritable mesure du cycle lunaire, par Th. Yeates. — Récit du Naufrage du vaisseau français l'*Uranie*. — Sur la découverte d'un Continent antarctique. — Description d'une éruption volcanique dans l'île de Sumbawa, par Stewart. — Observations sur les Phenomènes de l'Univers, par un Newtonien. — Sur les excavations voisines de Bang, dans l'Inde, par Dangerfield. — Sur l'entretien d'huile de Naphte et de gaz, proportionnellement à la longueur différente des nuits. — Quelques Observations faites à Clapham-Common, sur la Tempête du 30 juillet 1820. — Sur l'île de Pitcairn. — Description d'une nouvelle Découverte du comte de Laboulaye Marsillac dans l'art de la Teinture. — Sur la conversion de la matière animale en nouvelles substances, par l'action de l'Acide sulfurique, par M. Braconnot. — Sur la Culture des Turneps, par G. W. Hall. — Livres nouveaux. — Sociétés savantes. — Correspondance et Mélanges. — L'eau n'est pas élastique. — Acide boracique. — Alcalis végétaux. — Mesure du Méridien, etc.

ERRATA.

Page 552, lig. dernière, déagrégé, *lisez* désagrégé
558, lig. dernière, appanth, *lisez* happant

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE, D'HISTOIRE NATURELLE ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale ; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre et Secrétaire de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

DÉCEMBRE AN 1820.

TOME XCI.

A PARIS,

CHEZ Mme Ve COURCIER, LIBRAIRE,

rue du Jardinet, quartier St.-André-des-Arcs.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.



// JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

DÉCEMBRE AN 1820.

NOUVELLE HYPOTHÈSE

SUR LA QUEUE DES COMÈTES;

PAR M. A. BELLANI,

Chanoine de l'Eglise royale de Monza.

(Extrait *del Giornale di Fisica, etc. di Pavia*, par L. A. D. F.)

M. FLAUGERGUES a publié, dans le *Journal de Physique*, tom. 86 et 87, un examen critique de toutes les hypothèses imaginées sur la queue des comètes, duquel il résulte que nous n'avons encore rien de suffisamment plausible, parmi les nombreuses opinions émises jusqu'à ce jour sur ce phénomène.

Outre la manière particulière dont elles se meuvent, les comètes diffèrent encore des planètes par une nébulosité lumineuse plus ou moins vive, qui forme autour de leur disque une sorte d'atmosphère dont la clarté diminue graduellement selon qu'elle s'en éloigne. Lorsqu'elles approchent du soleil, cette atmosphère phosphorescente, au lieu de les entourer régulièrement, d'après les lois de l'équilibre des fluides, s'alonge et forme une traînée

divergente que l'on est convenu d'appeller leur *queue;* nom peut-être aussi impropre que la plupart de ceux qu'on lui avoit donnés précédemment, selon ses différens aspects, puisque l'on voit cette prétendue queue toujours opposée au soleil, précéder la comète au lieu de la suivre, dès qu'elle a dépassé le périhélie et qu'elle s'éloigne de cet astre. La queue des comètes est d'autant plus longue et plus brillante, qu'elles sont plus près du soleil; elle est d'autant plus large ou diverge davantage, à mesure qu'elle s'alonge; et sa lumière plus vive à son origine, diminue insensiblement et finit par se confondre avec l'azur du ciel à son extrémité. La matière qui la compose, quoiqu'elle ait un volume très-considérable, est si raréfiée, qu'on voit les étoiles à travers.

Ces principaux phénomènes ont été, dans tous les temps, l'objet des recherches des physiciens; mais les diverses hypothèses imaginées pour les expliquer, ont été successivement détruites à mesure que l'Astronomie physique a fait des progrès. On ne doit donc pas en hasarder de nouvelles sans les appuyer sur la connoissance que nous avons des lois de la nature, et c'est ce que je me suis proposé.

Knigt et Olivier avoient déjà supposé que la matière de la queue des comètes étoit chassée en arrière de leur noyau et à l'opposé du soleil par l'effet d'un fluide répercussif. Comme le soleil est entouré d'une atmosphère immense, dont l'existence est prouvée par la lumière zodiacale, que les vapeurs lumineuses que nous voyons autour des comètes, peuvent être considérées également comme une sorte d'atmosphère, on a pu fort bien supposer aussi que la première repoussoit la seconde; mais comment ces atmosphères qui se pénètrent réciproquement, ne se mêlent-elles pas? Quelles sont les forces et les lois auxquelles elles obéissent? c'est ce qui nous restoit à expliquer.

On ne doit point comparer ces atmosphères avec celle de notre globe, composée de fluides aériformes, qui jamais ne nous a présenté de phénomène analogue à la queue des comètes, non plus que les atmosphères qui peuvent exister autour des autres planètes; il faut avoir recours aux fluides éthérés dont l'action paroît s'étendre au-delà de l'atmosphère terrestre, et parmi ceux-ci nous distinguerons la lumière, le fluide magnétique et le fluide électrique, qui semblent participer de la nature des corps célestes.

Plusieurs savans ont déjà tenté inutilement d'expliquer le phénomène qui nous occupe, en l'attribuant au fluide lumineux seulement; les fluides qui produisent le magnétisme et l'électricité, qui ont entre eux tant d'analogie, qu'on les considère comme

identiques, paroissent avoir des rapports plus directs avec l'atmosphère des comètes; mais quoique le premier joue un grand rôle dans les aurores boréales, qui ont toujours quelque ressemblance avec les queues des comètes, je regarde le fluide électrique, dont les lois sont plus certaines et mieux connues, comme l'agent nécessaire et suffisant de mon hypothèse.

A la vérité, on a fait dépendre de l'électricité bien des phénomènes de cette nature, dont l'explication ne paroissoit pas claire, et je ne doute pas que d'autres physiciens avant moi n'aient eu l'idée de lui attribuer ceux que présentent les comètes; mais il ne suffit pas sans doute d'indiquer le fluide électrique, il faut encore faire les applications nécessaires pour établir une hypothèse avec quelque fondement.

L'expérience démontre que le fluide électrique enveloppe les corps et forme autour de leur surface une véritable atmosphère électrique. Si plusieurs corps isolés, électrisés, sont assez rapprochés entre eux, ces atmosphères agiront respectivement les unes sur les autres, s'attireront, se repousseront sans se mêler ou se confondre. Soient, par exemple, deux corps isolés, de divers volumes A et B, que l'électricité de A qui sera le plus gros, soit plus considérable que celle de B; en les rapprochant, l'atmosphère de A exercera une action répulsive sur celle de B, et l'on pourra juger, au moyen de l'électromètre, que la tension électrique diminuera du côté opposé. Cet effet sera d'autant plus marqué, qu'on approchera plus les deux corps, et conséquemment il sera d'autant moins sensible, qu'on les éloignera l'un de l'autre, sans que la quantité respective du fluide électrique de chacun éprouve la moindre variation, s'ils sont parfaitement isolés. Supposons maintenant, pour faire l'application de cette expérience aux comètes, que le corps A soit le soleil au centre d'une immense atmosphère électrique; que B soit la comète avec une atmosphère semblable, proportionnée à son volume, il est évident que le fluide qui étoit distribué uniformément autour de cette dernière, sera repoussé par l'électricité du soleil à mesure qu'elle en approchera; qu'il se portera du côté opposé, ainsi que le fluide électrique caché dans la masse même de la comète, sous la forme d'une longue queue, ou pour mieux dire, du panache qui s'élance du conducteur de nos machines, sans pour cela que ce fluide se dissipe et abandonne la comète. L'atmosphère solaire devroit alors présenter, du côté opposé à la comète, une sorte de protubérance; mais l'action réciproque des deux astres est tellement disproportionnée, que cet effet n'est pas sensible. Il en est de

même ici que dans la gravitation universelle, quoiqu'elle agisse sur tous les corps célestes; la masse énorme du soleil la rend immobile relativement aux planètes.

Au moyen de mon hypothèse, on expliquera facilement la lumière que les comètes manifestent dans les espaces célestes du côté opposé au soleil, puisqu'on sait par expérience que dans le vide, l'électricité, quoique foible, devient resplendissante, et que son éclat diminue précisément comme celui de la queue des comètes, à mesure qu'elle s'épanouit.

La clarté et la longueur de la queue d'une comète sont plus considérables peu après qu'elle a passé au périhélie, que lorsqu'elle se trouve à ce point même le plus rapproché du soleil, parce qu'il faut un certain temps pour que l'atmosphère électrique parcoure une distance qui est quelquefois de plusieurs millions de lieue, et que sa lumière arrive jusqu'à nous.

Je pense que cette atmosphère peut être augmentée par les vapeurs qui se dégagent de son noyau lorsqu'elle est dans le voisinage du soleil; que leur mélange avec le fluide électrique augmente la splendeur de la queue qui les entraîne, de même que la poussière qui s'élève d'un conducteur électrisé devient resplendissante dans un air très-raréfié.

La comète une fois sortie de la sphère répulsive du soleil, sa queue disparoîtra, parce que le fluide électrique se condensera peu à peu; une partie deviendra latent en pénétrant son noyau; le reste se répandra uniformément tout au tour; et lorsqu'elle sera plus éloignée du soleil et de nous, elle restera invisible jusqu'à ce que son retour périodique la fasse paroître de nouveau, de même que dans l'expérience ci-dessus, l'électricité du corps B est tantôt latente et tantôt se manifeste sous l'influence du corps A.

On explique encore par cette hypothèse pourquoi la queue d'une comète s'éloigne quelquefois de la ligne droite et devient un peu courbe particulièrement vers son extrémité. Le fluide électrique, à cette grande distance, est moins influencé par l'attraction de la comète et la répulsion de l'atmosphère solaire, et il peut être attiré par une planète voisine (la même cause peut aussi par fois troubler sa marche); c'est ainsi que l'aigrette qui s'échappe de nos machines se courbe à l'approche d'un corps étranger.

Il ne seroit pas difficile d'expliquer comment deux comètes qui s'approcheroient également, ou l'une plus que l'autre du soleil, ne déploieroient pas des queues d'égale dimension ou de

la même clarté. Il seroit très-possible que, dans l'origine, elles différassent par la quantité de fluide électrique qui forme leur atmosphère; l'une pourroit en avoir une partie, l'autre en avoir acquis une nouvelle dose en passant auprès d'une planète, comme un corps électrisé lance ou reçoit des étincelles en approchant d'un autre corps, ou de la même manière que les pointes l'enlèvent ou la projettent d'un conducteur.

Je pourrois continuer à démontrer l'analogie qui se trouve entre les diverses apparences que présentent quelquefois les comètes et les expériences de l'électricité; mais lorsque les phénomènes ne sont ni constans, ni fréquens, ni bien démontrés, j'aime mieux les considérer comme des illusions d'optique, dépendantes de la position des comètes ou de l'état de l'atmosphère au travers de laquelle nous apercevons ces corps singuliers, qui étoient jadis la terreur du vulgaire, et qui sont encore un écueil de la science.

TRAITÉ

DE GÉOGNOSIE,

Ou exposé des connoissances actuelles sur la constitution physique et minérale du Globe terrestre;

PAR M. F.-P. D'AUBUISSON DE VOISINS,

Ingénieur en chef des Mines.

(Extrait par M. H. D. de BLAINVILLE.)

(SUITE).

DANS la première partie de son Traité de Géognosie, nous avons vu que M. d'Aubuisson avoit établi avec soin les élémens dont il devoit avoir besoin pour bien faire comprendre la disposition des terrains, c'est-à-dire, des systèmes de masses ou des formations qui sont les espèces en Géologie; c'est en effet ce dont il s'occupe presque entièrement dans la seconde.

Après avoir rappelé que les systèmes de masses minérales qui

font le sujet de la Géognosie sont ou des formations minérales ou des gîtes particuliers de minéraux, il s'occupe dans la première section de cette partie de l'étude des terrains qu'il divise en six classes principales, savoir: *primitifs, intermédiaires, secondaires, tertiaires, de transport* et *volcaniques*.

Les terrains primitifs sont ceux qui ne contiennent pas de corps organisés; il ne croit pas convenable d'y ajouter comme caractère, de ne pas renfermer de brèches, parce qu'il lui semble que cela peut se concevoir, les terrains primitifs ayant été formés à des époques différentes. Ce sont les terrains les plus inférieurs, quoique quelquefois relevés en crête, ils forment les chaînes de montagnes de chaque côté desquelles se placent les autres formations; ils ont un aspect cristallin d'autant plus prononcé, qu'ils sont plus anciens. Leur stratification est d'autant moins déterminée, qu'ils sont plus anciens, et au contraire d'autant plus marquée, qu'ils contiennent plus de mica.

Il établit autant de terrains primitifs qu'il y a de roches primitives; savoir, le granit avec le protogyne et la siénite; le gneiss et quelques weistens; le schiste micacé avec les différens schistes talqueux; la phyllade et quelques schistes siliceux ou lydienne; le porphyre; la diabase et les amphibolites; la serpentine et l'euphotide, le quartz, le calcaire grenu.

Ceux qui sont les plus considérables ou qui ont le plus d'étendue, sont ceux de schiste micacé, puis de gneiss, de granit.

Mais avant de passer à l'étude de chacun de ces terrains, il étoit important de déterminer dans quel ordre elle devroit avoir lieu. Sans doute il eût été préférable de se déterminer entièrement d'après le degré d'ancienneté; mais comme cela est assez difficile, puisqu'on a des granites d'ancienneté très-différente, M. d'Aubuisson a pensé qu'il devroit plutôt en traiter par terrain que par formation, parce qu'il croit cet ordre le meilleur et le seul admissible dans l'époque primitive.

Dans l'histoire de chacun de ces terrains, il a suivi une marche méthodique telle, qu'il lui a été presque impossible de rien oublier qui pût intéresser. Il commence, dans un petit aperçu historique, par rappeler la dénomination que les anciens et les modernes lui ont donnée, l'idée générale qu'ils s'en faisoient. Il en donne la définition, souvent d'après Werner, après quoi il traite successivement des variétés et des passages à d'autres terrains qu'il peut offrir. Comme M. d'Aubuisson a fait un traité de Géognosie sur place et non dans le cabinet, il ne craint pas de rapporter les faits qui établissent que dans les terrains

primitifs surtout; il y a des passages insensibles d'un terrain à un autre, sous le rapport de la composition, comme sous celui de la texture et même de l'ordre de superposition. Il traite ensuite des minéraux que chaque terrain peut contenir, mais en se bornant aux espèces les plus importantes et qui s'y rencontrent le plus souvent. Vient ensuite la structure, puis la stratification. Après quoi il s'occupe avec soin des diverses époques de formation des terrains, et tout en prenant pour base les opinions de Werner à ce sujet, il les combat ou les confirme par ses observations ou celles des géologues les plus célèbres, comme MM. de Buch, de Humboldt, Brochant. Après cet examen, il étudie les couches que peut contenir le terrain, en les divisant en couches subordonnées, ordinaires et accidentelles; indique avec soin, quoique brièvement, qu'elles sont les substances métalliques que le terrain renferme ordinairement; si c'est en filon ou en couches; et enfin, il termine par la facilité, le mode de décomposition et même par quelques mots sur la fertilité de chacun des terrains.

Comme dans cette partie surtout du Traité de M. d'Aubuisson, tout est rapporté avec le plus de concision possible, il s'en suivroit que, si nous voulions en faire l'analyse, nous serions pour ainsi dire forcés de copier la plupart des articles; nous allons nous borner à citer les innovations les plus remarquables qu'il a cru devoir faire à la marche de son illustre maître.

Dans le terrain de granite, par exemple, il rapporte la siénite dont Werner faisoit un membre du terrain de porphyre, et il étaie ce changement par des observations qui lui sont propres et par celles rapportées par MM. de Buch et de Rozières, d'où il résulte que l'on voit en plusieurs endroits la siénite passer au granite d'une manière insensible.

Il réduit à sa juste valeur, la fameuse question de la stratification des terrains de granite, sur laquelle les géologues ont été si long-temps partagés, en faisant voir que quand il est bien cristallisé, il peut quelquefois former des masses d'une grande étendue en largeur et en longueur, sur une petite épaisseur, mais que ces masses ne sont jamais divisées en strates.

Il admet un bien plus grand nombre d'époques de formations de granite que Werner, qui n'en comptoit que six, et même que M. de Buch, puisqu'il le porte jusqu'à vingt; cependant plus loin il rapporte les granites à cinq époques principales : 1°. les granites qui forment les terrains granitiques proprement dits; 2°. les granites renfermés dans les terrains de gneiss; 3°. les granites des terrains

micacés, comme très-vraisemblablement le granite talqueux du Blanc; 4°. les granites des terrains de phyllade, qui pourront, comme cette roche, être en partie dans les terrains intermédiaires, comme peut-être celui de Dohna; 5°. enfin, le granite décidemment intermédiaire, comme celui de Christiana.

Dans l'histoire du terrain de gneiss qui doit suivre immédiatement celui de granite, il est également conduit à admettre qu'il y en a d'âges très-différens, et il existe, en effet, des roches de cette substance, qui contiennent des fragmens de roches préexistantes.

Ce terrain paroît être plus étendu que celui de granite et surtout dans le nord de l'Europe, et dans l'Amérique septentrionale.

Le schiste micacé forme un terrain encore généralement plus étendu que les deux précédens, c'est celui qui l'est le plus de tous les terrains primitifs.

Dans celui pour lequel M. d'Aubuisson adopte la dénomination de phyllade au lieu de celle de schiste argileux assez généralement admise, il établit une nouvelle espèce ou variété qu'il nomme *térénite*, à cause de sa cassure terreuse; il l'a souvent rencontrée dans des terrains de phyllade.

C'est ce terrain qui forme le dernier anneau des formations schisteuses primitives; il est déjà à moitié dans les terrains intermédiaires.

Les rapports du porphyre avec le granite dont il le regarde comme une simple modification, donnent à M. d'Aubuisson l'occasion d'une digression intéressante qu'il termine en disant que les bases du porphyre ne sont qu'une roche granitique compacte, dans laquelle on ne peut voir les élémens minéralogiques. Il distingue sous le nom d'*eurite*, le porphyre ordinaire, dont la pâte a le feldspath pour principe prédominant, et il se trouve ainsi conduit à en donner une définition et la caractérisque minéralogique.

M. d'Aubuisson admet, du reste, les trois âges des terrains de porphyre, tels que Werner les a établis. C'est cependant un de ceux qui a le moins d'étendue.

Il préfère employer la dénomination d'amphibolite, au lieu de celle de trapp donnée par Werner, pour désigner un terrain beaucoup moins important que les précédens, et dans la formation duquel l'amphibole devient le principe prédominant.

Les terrains de serpentine, d'euphotide ou de *gabbro*, de quartz, deviennent de moins en moins étendus, et par conséquent moins

moins importans, sont cependant toujours traités avec des détails bien suffisans.

L'histoire du calcaire primitif termine l'étude des terrains de cette première classe. Dans cet article, M. d'Aubuisson comprend non-seulement le calcaire proprement dit, mais encore le gypse primitif, dont il fait voir, d'après le beau travail de M. Brochant sur celui du val Canaria, que l'étendue est moins considérable qu'on ne l'avoit pensé d'abord. Il croit cependant devoir persister dans l'opinion qu'il avoit émise sur celui de la vallée d'Aoste, c'est-à-dire, qu'il doit suivre, pour ainsi dire, le sort des hautes montagnes des Alpes, et ne passer parmi les roches secondaires, que lorsqu'il sera prouvé que toutes les grandes Alpes reposent sur des calcaires coquillers.

Le second chapitre de cette seconde partie de l'ouvrage de M. d'Aubuisson est consacré à l'histoire de la partie, sans aucun doute, la plus difficile de la Géognosie, c'est-à-dire, à celle des terrains intermédiaires ou de transition, dont on doit la création à Werner; ils font en effet le passage des sols primitifs aux sols secondaires, en ce que ayant la plus grande analogie de composition et de structure avec les premiers, ils contiennent des corps organisés et des brèches ou roches arénacées, comme les seconds, ou sont placés au-dessus de formations qui en contiennent, comme M. de Buch en a découvert un exemple mémorable en Norwège.

Mais alors, comment les caractériser d'une manière un peu satisfaisante? C'est cette difficulté qui a entraîné quelques géologistes à supprimer cette classe. M. d'Aubuisson pense que cela ne doit pas être, en ce qu'elle laisse les deux autres classes principales dans leur état de pureté, et qu'elle indique à l'époque de sa formation la révolution la plus violente qui ait jamais eu lieu à la surface de la terre. M. d'Aubuisson croit qu'on peut séparer les terrains intermédiaires, en disant que *ce sont ceux qui remontent ou suivent l'ordre des temps, depuis le terrain houiller jusqu'à la première apparition des êtres organisés;* encore a-t-il laissé une sorte d'amphibologie volontaire, en ne décidant pas si le terrain houiller en fait partie ou non, parce que les géologistes ne sont pas d'accord là-dessus. Ici il nous semble que M. d'Aubuisson n'a réellement pas surmonté la difficulté du sujet, car cette définition est bien vague; aussi préférerions-nous celle qu'il ajoute, en disant que ces terrains sont composés des mêmes roches disposées de la même manière que celles des terrains primitifs, mais que ces roches alternent avec quelques-unes d'elles, qui

contiennent des débris de corps organisés, et avec un grès particulier.

D'après cela, M. d'Aubuisson n'a eu à traiter dans ce chapitre que des roches qui sont particulières à cette classe, et des différences que celles de la précédente peuvent offrir.

La seule qui lui soit particulière, est la grauwake des Allemands, que M. Daubuisson préfère nommer *traumate*, et qui se change en traumate schisteux ou en phyllade intermédiaire, suivant que les grains deviennent de moins en moins apparens; mais ce sera toujours un grès imprégné de silice. De ces modifications, c'est le phyllade intermédiaire qui forme la masse principale des terrains traumatiques. M. d'Aubuisson en fait l'histoire, en suivant la même marche que pour chacun des terrains primitifs; c'est à lui qu'il rapporte les masses d'anthracite que l'on rencontre dans un assez grand nombre d'endroits, et au sujet des empreintes de végétaux qui les accompagnent souvent, il établit le doute que le carbone dans le règne minéral soit toujours d'origine végétale, en s'appuyant sur ce que le carbure de fer se trouve quelquefois au milieu des plus anciens granites, et qu'il est souvent le principe colorant des ardoises ou phyllades noirâtres.

Les roches déjà connues que M. d'Aubuisson place dans cette classe de terrains, et dont il expose les modifications, sont le calcaire intermédiaire, le granite et le porphyre, dont le plus fameux exemple est celui de Christiana en Norwège, découvert par M. de Buch, et confirmé par M. Haussmann. La réputation méritée des célèbres observateurs de ce fait si anomal, du moins dans l'état actuel de nos connoissances, est la seule raison qui doive faire admettre un fait qui, comme le dit fort justement M. d'Aubuisson, confond tous les résultats des observations antérieures, en montrant le granite, la roche antique par excellence, postérieure à l'existence des corps organisés.

Les autres roches anciennes que l'on trouve encore dans les terrains de transition, sont des gneiss, des mica schistes, des serpentines, d'après les belles observations de M. Brochant sur les terrains de la Tarentaise en Savoie, des quartz, des amphibolites ou *trapps intermédiaires* des Allemands, sur la nature aqueuse ou ignée desquelles les géologues sont, à ce qu'il paroît, fort embarrassés de prononcer; les uns y voient un produit du feu, et les autres un produit de l'eau. M. d'Aubuisson n'ayant pas été à même d'observer cette espèce de terrain, n'ose lui-même rien décider; mais il fait une observation d'une grande justesse, c'est que dans la Géologie, comme dans toute science de faits, plus

ceux qu'on veut introduire dans la science sont contradictoires avec ceux qu'on connoissoit jusqu'alors, plus ils doivent être examinés avec attention, et que, par conséquent, les observations que l'on fait en traversant simplement un pays, peuvent bien servir à la géographie de ce pays, mais elles sont à peu près sans intérêt pour la Géologie.

La plupart des gypses, jusqu'ici regardés comme primitifs, appartiennent aux terrains intermédiaires, comme l'a fait voir M. Brochant. Au sujet de cette sorte de gypse, M. d'Aubuisson rapporte l'observation fort intéressante de M. de Charpentier, d'après laquelle le gypse salifère de Bex seroit réellement anhydre dans l'intérieur des mines, mais qu'il devient du plâtre ou du gypse ordinaire à 100 ou 60 pieds de la superficie, par l'action de l'atmosphère.

La troisième classe de terrains ou celle qu'on nomme assez généralement terrains secondaires, fait le sujet du troisième chapitre de la dernière partie de l'ouvrage de M. d'Aubuisson; encore fort difficile à séparer de la précédente, elle offre, à mesure qu'on y pénètre davantage, beaucoup moins de difficultés pour observer la superposition, l'âge relatif des couches et même la composition de ces couches ou formations. Le nombre des élémens ou des minéraux y sera beaucoup moins grand; mais au contraire, celui des corps organisés fossiles que le terrain contient, sera de plus en plus considérable; d'où l'on conçoit que leur étude fournira un moyen nouveau, excellent, mais difficile, de déterminer l'identité de couches fort éloignées, ou de juger la superposition par l'identité des fossiles qu'elles pourront contenir.

Mais si les terrains secondaires sont devenus plus simples, considérés d'une manière générale, comme ils sont moins étendus ou qu'ils ont été davantage soumis à l'action des circonstances locales, il est plus difficile de conclure de ce qui a lieu dans un lieu, à ce qui existe dans un autre; ce qui nécessite encore un plus grand nombre d'observations. Or, elles sont presque encore bornées au centre de l'Allemagne, à une partie de l'Angleterre et de la France. M. d'Aubuisson en fait connoître les résultats principaux; il rapporte, par exemple, celui auquel est parvenu M. Smith en Angleterre; savoir, que ce pays est régulièrement divisé en couches, dont l'ordre de superposition n'est jamais interverti, et que ce sont exactement des fossiles semblables qu'on trouve dans toutes les parties de la même couche et à de grandes distances. M. d'Aubuisson s'efforce surtout à rapporter aux terrains analogues ceux qui ont été observés et dénommés d'une manière

différente dans les trois contrées que nous venons de nommer. Il en conclut que le nombre des terrains secondaires n'est réellement que de deux; savoir, le grès et le calcaire. Il divise le premier en trois formations principales : 1°. le grès ancien ou houiller; 2°. le grès moyen ou grès avec argile ; et 3°. le grès nouveau ou grès quartzeux. Le terrain calcaire est aussi subdivisé en trois formations, qui sont : 1°. le calcaire ancien, composé du calcaire alpin et du calcaire du Jura, placé entre les deux premiers grès; 2°. le calcaire coquillier, placé entre les deux derniers grès; 3°. la craie.

Après avoir montré les rapports avec les terrains intermédiaires, en faisant voir que le grès tient par une continuité si peu interrompue à la grauwake, que c'est la même substance qui prend le nom d'intermédiaire quand elle alterne avec le phyllade, et que le calcaire secondaire présente également une continuité parfaite avec celui des terrains intermédiaires, comme cela se voit évidemment dans les Alpes, d'après l'observation de M. de Charpentier, M. d'Aubuisson donne l'histoire suffisamment détaillée de chacun des terrains que nous venons d'énumérer, en suivant absolument le même ordre que pour les terrains primitifs.

Son terrain de grès renferme le grès houiller, divisé en deux parties; le grès houiller proprement dit, l'un des plus nécessaires, à cause de la constance de sa composition, et surtout à cause des substances que nous en retirons, ou de la houille, et le grès rouge avec ses couches subordonnées.

Le terrain houiller proprement dit, est principalement composé de couches de grès, alternant avec des couches d'argile schisteuse et des couches de houille. M. d'Aubuisson donne de chacune de ces couches une histoire complète, en s'appesantissant surtout sur celle de la houille, qu'il a observée lui-même avec soin dans plusieurs localités. En traitant de son origine, il rapporte tous les faits qui concourent à prouver l'opinion vraisemblable assez généralement admise aujourd'hui, que la houille est due à des végétaux de la famille des Fougères, des Graminées, sur lesquels auroit agi l'acide sulfurique, comme le proposoit Werner, et comme cela semble confirmé par les observations de M. Hatchett, dans son très-beau travail sur la houille.

Le grès rouge de Werner, que M. d'Aubuisson nomme grès ancien, contient, comme couches subordonnées, des porphyres, comme il est prouvé par des observations faites en Saxe, en Thuringe, en Silésie.

La seconde formation de grès, ou le grès bigarré de Werner, est celle qui se trouve entre les deux premières formations cal-

caires; elle n'a encore été bien étudiée que dans la Thuringe. M. d'Aubuisson y rapporte, quoique avec quelque doute, la grande formation de marne rouge qui occupe un si grand espace en Angleterre. Il y rapporte aussi un grès de la Suisse, avec lequel est entremêlé le poudingue, si célèbre sous le nom de *nagelflue*.

Enfin, la troisième formation de grès beaucoup plus moderne, est celle qui est composée de grès presque entièrement quartzeux. Elle est beaucoup moins étendue, puisqu'on ne l'a même observée que dans la Saxe.

On pourroit, dit M. d'Aubuisson, considérer la pierre calcaire qui compose la masse principale des terrains secondaires, comme n'étant qu'une énorme couche, formant, à quelques interruptions près, l'enveloppe extérieure du globe, et dans laquelle on trouve, à certaines époques, des assises de grès, de gypse, de marne, d'argile; et comme il arrive que ces assises ne se prolongent pas à de grandes distances, il pourra se faire que le calcaire d'une formation soit séparé dans un endroit par une couche de gypse dans un pays, de marne dans un autre, et que dans un troisième lieu, il n'y ait pas de séparation; alors, comment distinguer ce qu'on nomme les formations calcaires? Il faudra avoir recours aux corps organisés et fossiles; mais comme il est probable que les espèces vivantes dans différens degrés de latitude, étoient également différentes, il s'ensuit que le dépôt fait à la même époque, pourra très-bien contenir des coquilles extrêmement différentes; c'est ce qui rendra toujours difficile la distinction en formations du calcaire.

Dans l'Europe septentrionale, on est cependant parvenu à reconnoître trois formations principales de calcaire, comme il a été dit plus haut.

On a divisé dans les dernières années la première formation en deux parties, le calcaire alpin et le calcaire du Jura. Ici, comme il seroit extrêmement difficile de faire coïncider les dénominations sous lesquelles les divers géologues ont désigné les membres de cette formation, M. d'Aubuisson prend pour point de départ la formation de la Thuringe, et il y rapporte le calcaire des Alpes, le calcaire magnésien et le *lias* des Anglais pour l'assise inférieure, le calcaire du Jura formant la supérieure.

La seconde formation calcaire, connue assez généralement sous le nom de calcaire coquillier, se trouve en Thuringe au-dessus du grès bigarré; elle diffère surtout de la précédente par la grande quantité de coquilles qu'elle contient, l'absence du principe fé-

tide, et parce que ses couches sont ordinairement horizontales, d'où le nom de *calcaire horizontal*, que lui a donné M. Omalius d'Halloy.

M. d'Aubuisson rapporte à cette formation, le *forest marble, cornbrashe, portlandstone* des Anglois. Werner y rangeoit le calcaire de Pappenheim, que M. de Humbolt rapporte au calcaire du Jura.

La formation crayeuse termine la série de celles qui constituent les terrains secondaires; elle constitue une grande partie du sol de la France septentrionale, de l'Angleterre, et des bords de la mer Baltique. L'étude faite avec soin des différens strates que cette formation offre dans le Pas-de-Calais sur les côtes d'Angleterre et sur celles de France, a prouvé à M. Phillips qu'il est si vraisemblable que ces deux terrains ont été autrefois réunis, qu'on ne peut regarder cette assertion comme une hypothèse, et que tout indique que leur séparation est un effet de l'érosion des eaux, et non celui d'une cause violente.

M. d'Aubuisson a placé à la fin de ce chapitre ce qu'il avoit à dire du gypse secondaire et du sel gemme qui l'accompagne presque toujours.

Le gypse est très-rare dans les terrains primitifs; il est plus abondant dans les terrains intermédiaires. Dans le calcaire alpin, il est en assez grande quantité pour y former un de ses membres subordonnés; mais c'est surtout dans la formation du grès avec argile qu'il renferme les plus grandes masses de sel gemme; en sorte que M. d'Aubuisson n'admet que deux formations de gypse secondaire : le gypse alpin renfermé dans la formation calcaire de la Thuringe, et le gypse du grès avec argile, plus connu sous le nom d'argile salifere, qui est placé entre la première formation calcaire, ou le calcaire alpin, et la seconde formation de grès ou grès avec argile. Le plus grand des dépôts de ce sel est celui qui se trouve au pied des monts Krapacks, et qui, sous la forme d'une large bande, traverse la Pologne et la Transylvanie. Il rapporte à la même formation la masse de sel gemme de Salzbourg; celles que contient le comté de Chester en Angleterre, la montagne de Cardonne en Espagne, et même le terrain d'où sortent les sources salées de la Lorraine, quoiqu'elles se trouvent à des niveaux très-différens.

Les terrains tertiaires que M. d'Aubuisson définit en disant que ce sont ceux dont la formation est postérieure à celle du terrain de craie, étant encore restreints à des contrées d'une étendue moins grande, et l'influence des localités étant devenue plus considérable, il en résulte qu'on auroit eu besoin de multiplier les obser-

vations particulières. Malheureusement il n'en a pas encore été ainsi, et même il n'y a encore que peu d'années que le premier exemple de l'étude d'un de ces terrains a été donné pour les environs de Paris. M. d'Aubuisson rapporte à ce sujet l'analyse du beau travail de MM. Brongniart et Cuvier, et traite successivement des membres dont le terrain de Paris se compose. Au sujet de l'une de ces assises, celle de sables et grès, M. d'Aubuisson reproduit l'idée qu'il avoit anciennement émise sur la nature de ces grès qui ne seroit pour lui qu'une sorte de quartz granuleux, et non pas un assemblage de petits fragmens de roches quartzeuses transportés par une cause mécanique comme les sables, et agglutinés par un suc siliceux infiltré, comme la très-grande partie des géologues l'admet.

Après avoir comparé avec la formation locale des environs de Paris, le petit nombre de celles qu'on a observées sur la surface de la terre, M. d'Aubuisson passe à l'étude des terrains d'eau douce dont la découverte véritable, et surtout l'introduction dans la Géologie, lui semble due à M. Brongniart.

Enfin il termine l'histoire des terrains tertiaires par l'examen des lignites qui semblent leur appartenir principalement, et pour mieux comprendre les circonstances de leur gissement, il rapporte la classification générale qu'il en avoit faite dès 1805 en quatre sortes : le lignite proprement dit, le jayet, le braunkohl, et enfin la terre d'ombre, classification qui a été suivie par M. Brongniart et par M. de Bonnard dans son article LIGNITE du nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle.

La dernière espèce de terrain est celle que M. d'Aubuisson nomme terrain de transport au lieu de terrains d'alluvion, nom employé plus ordinairement en France; il les définit ceux qui sont composés de parties incohérentes, qui ne sont recouverts par aucune couche pierreuse, qui ne l'ont jamais été, et qui n'ont même pu l'être, d'après les circonstances et l'époque de leur formation. Du reste, dans la subdivision et dans l'examen qu'il en fait, il suit à peu près son illustre maître ; il comprend sous ce nom les sables, les terrains argileux, les atterrissemens, et suivant la même marche que dans le reste de l'ouvrage, il traite successivement des substances qui s'y trouvènt renfermées, parmi lesquelles, par une extension peut-être un peu forcée, il comprend les tufs dont il donne une histoire tout-à-fait satisfaisante ; c'est aussi dans ce même chapitre qu'on trouvera des détails nombreux et choisis sur les tourbières dont il explique la formation d'après MM. Van Marum et Poiret.

Enfin cette seconde partie de l'ouvrage de M. d'Aubuisson est terminée par l'examen des terrains volcaniques, parmi lesquels il comprend les terrains volcaniques proprement dits de Werner et son trapp secondaire. Comme dans la première partie, à l'article des agens qui produisent des changemens à la surface de la terre, M. d'Aubuisson a exposé longuement les phénomènes généraux des volcans, il se borne dans ce chapitre à l'examen minéralogique et géologique de leurs produits. On pourroit, dit-il, diviser les terrains qu'ils forment en six époques; 1°. produits de volcans actuellement brûlans; 2°. produits des montagnes ou cratères volcaniques éteints postérieurs au creusement de nos vallées; 3°. produits de volcans éteints antérieurs au creusement des vallées ou terrains basaltiques; 4°. produits de volcans éteints formant de grandes masses de montagnes portant des traces irrécusables de l'action du feu, mais n'offrant pas l'image de courant de lave ou terrains trachitiques; 5°. couches ayant beaucoup de rapports, par leur nature, avec les produits volcaniques, mais entremêlées avec les couches calcaires à encrines, dans la troisième époque des terrains intermédiaires, comme les amygdaloïdes d'Oberstein, les trapps ou *whins* du Northumberland; 6°. enfin, des roches de nature amphibolique, mais ayant bien des rapports avec des trapps présumés volcaniques et qui appartiennent à la première époque des terrains intermédiaires, comme on en trouve dans le Fichtelberg. Mais comme ces dernières sortes sont au moins douteuses sous le rapport de leur formation aqueuse ou ignée, il se borne à donner l'histoire des terrains basaltiques et trachitiques. Quoiqu'on trouve dans ces articles les résultats des observations propres de M. d'Aubuisson, jointes à celles des minéralogistes qui se sont le plus occupés de cette sorte de terrains et que nous puissions y trouver plusieurs choses nouvelles, et entre autres, tout ce qu'il rapporte d'après M. Beudant, sur le terrain de trachyte dans la Hongrie, nous nous bornerons à ce que nous venons de dire, de crainte de rendre cette analyse trop longue.

L'ouvrage est terminé par l'étude des gîtes particuliers des minéraux, et sous cette dénomination, M. d'Aubuisson comprend toutes les substances minérales qui occupent un assez petit espace dans les masses mêmes que forment les terrains ou dans les gîtes généraux. C'est dans cette catégorie que se trouve le plus ordinairement les substances métalliques et même les matières combustibles et salines, dont il a déjà été parlé dans l'étude des terrains. N'auroit-il pas été possible d'en faire autant pour tous les gîtes particuliers, ou mieux de suivre la marche de M. Brochant, dans

dans ses cours; c'est-à-dire, de reporter cette section à la tête de la deuxième partie; car il nous semble qu'ici, elle ramène à de bien petits détails l'esprit qui s'étoit élevé à des conceptions beaucoup plus élevées, et que d'ailleurs des termes qui sont définis dans cette section, ont été employés fréquemment dans la première. Au reste, M. d'Aubuisson suit ici probablement la marche adoptée par Werner; comme lui, il divise ces gîtes particuliers en deux classes, suivant que leur formation est contemporaine ou postérieure; il traite successivement des couches, des amas, des *stockwerck* (1), et enfin des filons pour la formation desquels il admet et expose la belle théorie de Werner.

La longueur déjà considérable de cet extrait, me force de passer presque sous silence les excellentes notes que M. d'Aubuisson a mises à la fin de son premier volume, et parmi lesquelles on devra surtout remarquer un traité complet, mais peut-être un peu long, sur la manière d'appliquer le baromètre à la hauteur des montagnes, dans lequel la théorie et la pratique sont réunis: on y reconnoît le travail d'un véritable mathématicien. On lira aussi sans doute avec beaucoup de fruit, les notes qui ont trait à la diminution des eaux de la mer, à la température de la terre, aux météorites et aux systèmes généraux de Géogénie. C'est une idée très-heureuse que d'avoir ainsi reporté dans des notes étendues les sujets qui avoient besoin de développemens, de discussions et dont la longueur, dans le corps de l'ouvrage, auroit nui à la marche générale du Traité. On trouvera celles qui, moins étendues, ne pouvoient avoir le même résultat défavorable, en caractères plus petits, aux places mêmes qui leur appartiennent.

D'après cette analyse du Traité de M. d'Aubuisson, on a pu voir que, quoique conçu d'après un plan qui ne lui appartient pas et qui est celui de Werner, comme il se plaît à le reconnoître dans son discours préliminaire, ce plan a été rempli avec beaucoup d'esprit, d'une manière tout-à-fait convenable avec les différentes modifications que les progrès de la science demandoient. Sans affecter d'établir des divisions tranchées où il n'y en a pas (et cela est peut-être plus évident en Géognosie que dans toute autre science naturelle), ce qui prouve que M. d'Aubuisson a étudié dans la nature plus que dans le cabinet, on y trouve cependant cette espèce d'ordre absolument nécessaire dans un traité. Il est

(1) Nom allemand que M. d'Aubuisson emploie pour désigner toute portion de roche qui renferme une grande quantité de minerai, soit en veines, soit en rognons ou en grains, soit même en molécules indiscernables.

néanmoins aisé de s'apercevoir que c'est des terrains primitifs que M. d'Aubuisson s'est le plus spécialement occupé, quoiqu'il ait peut-être trop rigoureusement admis dans ce nombre, avec Werner, des terrains distincts calcaires, de serpentines, de quartz, etc., qui pourroient bien, suivant la remarque de M. Brochant, n'être que des couches subordonnées des véritables terrains primitifs, c'est-à-dire du granit, du gneiss, du mica schiste et du schiste argileux. On reconnoît aussi le géologue et le mineur expérimenté dans la partie des terrains secondaires qui traite du terrain houiller, dans le chapitre sur les gîtes des minerais et particulièrement sur les filons; enfin, tout l'article des terrains volcaniques, en y joignant celui qui comprend la théorie des volcans, la description de leurs produits, nous a paru surtout rempli d'intérêt. L'histoire des terrains de transition ou intermédiaires, quoiqu'exposée avec le plus de soin possible, est cependant encore fort incomplète; mais c'étoit là un des points les moins avancés de la science. Celle des terrains secondaires et tertiaires offre aussi plusieurs points qui sont encore bien obscurs, comme la concordance des calcaires secondaires des géologues françois avec ce que les Allemands et les Anglois considèrent comme tels. C'est dans l'histoire de ces terrains que l'étude des corps organisés fossiles devient de plus en plus importante, et sous ce rapport, il seroit difficile de se cacher que le Traité de M. d'Aubuisson offre quelques lacunes. Il n'a pas cependant entièrement négligé ce nouveau moyen de se diriger dans le dédale des formations secondaires et surtout tertiaires. Il en reconnoît toute l'utilité, quoiqu'il craigne qu'on ne puisse l'exagérer; mais entièrement étranger à la Zoologie, comme il l'avoue franchement, il n'a pu faire autrement que d'emprunter les faits dont il s'est servi aux auteurs qui se sont le plus spécialement occupés de ce sujet, comme à M. de Schlotteim, ainsi qu'à MM. Cuvier, Brongniart, de Blainville, etc.

En général, on ne peut cependant nier que ce traité ne soit fort au courant de l'état actuel de la Géologie; et comment cela pouvoit-il être autrement? M. d'Aubuisson, comme nous l'avons dit au commencement de cet extrait, a beaucoup et long-temps observé lui-même; il connoissoit les ouvrages de la plupart des auteurs allemands et anglois dont il entend la langue, et pendant son dernier séjour à Paris, il a dû nécessairement puiser des matériaux précieux dans les savantes discussions de plusieurs des plus célèbres géologues de notre école, et même dans les travaux manuscrits de quelques-uns d'entre eux, comme dans ceux de MM. de

Humboldt, Beudant et de Charpentier, ce qu'il s'est empressé de reconnoître dans différens endroits de son ouvrage.

Nous ne serions donc pas étonnés que ce Traité de Géognosie, dont le style est à la fois concis, clair et élégant, ne fût bientôt traduit dans les principales langues de l'Europe, comme nous apprenons qu'il vient de l'être en allemand; et que, par conséquent, M. Levrault, en le publiant, n'ait bien spéculé pour la science et pour ses intérêts.

Explication de la partie de la Planche qui a rapport au Mémoire sur quelques espèces de Phoques, inséré dans le cahier d'Octobre de cette année;

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

Pour donner une idée plus juste des crânes de phoques, dont nous avons publié la description dans le numéro d'octobre, nous avons cru devoir les faire lithographier.

La figure I représente le crâne décrit sous le n° 4.

La figure II représente une de ses dents de grandeur naturelle.

La figure III représente le crâne décrit sous le n° 1.

La figure IV représente le crâne décrit sous le n° 3.

Enfin la figure V montre la disposition du système dentaire du crâne décrit sous le n° 2.

Nous ajouterons à ce que nous avons dit sur les espèces de phoques des îles Falkland et du détroit de Magellan, que, d'après l'observation de M. Desmarest, il paroît fort probable que la tête osseuse que nous avons rapportée au phoque à trompe de Péron, provient d'une espèce différente de celle qui se trouve aux îles Falkland, et que le lord Anson a nommée l'éléphant marin. Il établit cette opinion sur l'examen qu'il a fait d'une peau de fœtus provenant de l'éléphant marin du détroit de Magellan, rapportée par l'équipage d'un bâtiment de commerce, armé par M. Dupuis, négociant de Nantes; et, en effet, cette peau de fœtus que nous avons vue, n'offre bien certainement aucune trace d'un organe extraordinaire à l'extrémité des narines; mais cependant, comme cet organe n'existe, dit-on, que dans les individus mâles, et est probablement peu développé dans leur jeune âge, on pourra avoir encore quelques doutes sur la distinction de l'éléphant de M. Péron et de l'éléphant marin de lord Anson.

PREMIER MÉMOIRE

SUR LA GRAMINOLOGIE,

Contenant l'Analyse de l'Embryon des Graminées;

(Lu à l'Académie des Sciences, les 8, 15 et 22 janvier 1821);

PAR M. HENRI CASSINI,

Conseiller à la Cour royale de Paris, et Membre de la Société Philomatique.

(SUITE.)

ARTICLE II.

Du Cotylédon.

Le cotylédon est la feuille de l'embryon, c'est-à-dire la feuille appartenant à la tigelle.

La base de ce cotylédon occupe toute la circonférence du sommet de la tigelle, et paroît quelquefois articulée sur cette tigelle. Il forme un étui complètement clos, dans lequel est enfermée la plumule. Sa figure est cylindracée, conique-obtuse au sommet; il est toujours plus ou moins comprimé ou aplati sur deux faces opposées l'une à l'autre; cette compression est surtout manifeste à son sommet. L'une des deux faces, que je nomme la face postérieure, est située du même côté que le carnode, quand il n'y en a qu'un seul, ou du même côté que le plus grand carnode, quand il y en a deux. L'autre face, que je nomme la face antérieure, est située du même côté que la feuille la plus basse et la plus extérieure de la plumule. Les deux faces du cotylédon sont formées d'une membrane glabre, charnue, entièrement composée de cellules uniformes. Les deux côtés qui séparent ces deux faces, sont occupés chacun, d'un bout à l'autre, par une nervure simple, épaisse, saillante en dehors, charnue, glabre. Les deux nervures opposées l'une à l'autre sont

confluentes ou presque confluentes, au sommet, ou un peu au-dessous du sommet; elles sont peu apparentes dans les espèces dont l'embryon est très-petit.

Pendant la germination, le cotylédon croît plus en longueur qu'en largeur; ses deux faces deviennent transparentes par l'effet de la dilatation des cellules, et ses deux nervures verdissent ordinairement plus ou moins. Lorsqu'il cesse de s'alonger, une petite fente longitudinale, en forme de pore oblong ou de boutonnière, souvent indiquée précédemment par une ligne, un sillon, un pli ou quelque autre signe, s'opère au-dessous du sommet de la face antérieure, sur le milieu de la largeur de cette face; cette fente se prolonge ensuite peu à peu de haut en bas, mais seulement autant qu'il est nécessaire pour livrer passage à la plumule; enfin, un petit bourgeon est souvent produit à la base interne du cotylédon, et il est situé en dedans de la face postérieure, au milieu de sa largeur.

Tels sont les faits que j'ai observés. Voici les conséquences que j'en tire.

Il n'y a jamais qu'un seul cotylédon; ce cotylédon est une feuille disposée, comme toutes les autres, suivant l'ordre alterne distique, auquel le carnode ou les carnodes ne se conforment point. Le cotylédon est une feuille dont le limbe est avorté, et qui se trouve ainsi réduite au pétiole engaînant. Les deux bords de ce pétiole, libres originairement, se sont bientôt entre-greffés d'un bout à l'autre, parce qu'ils se trouvoient immédiatement rapprochés, et qu'à cette époque, leur consistance étoit encore gélatineuse; mais l'adhérence produite par cette greffe est assez foible, surtout dans la partie supérieure, pour être facilement détruite par l'effet des divers mouvemens qu'opère la germination, tels que la dilatation du cotylédon et la pression exercée au-dedans de lui par la plumule. Remarquez que souvent la fente subapicilaire du cotylédon est déjà opérée, avant que le sommet de la plumule ait atteint jusque-là. Toutes les nervures du cotylédon ont avorté, à l'exception de deux nervures latérales, parce que ses deux faces ayant été fortement pressées ou étroitement resserrées entre le carnode, d'une part, et les enveloppes de l'ovule et de l'ovaire, de l'autre part, les nervures dont ces deux faces auroient été pourvues, n'ont pu s'y former, ou se sont promptement oblitérées; les sucs nutritifs qui leur étoient destinés ont reflué sur les côtés, où leur passage éprouvoit moins d'obstacles, et ils ont produit les deux grosses nervures latérales. J'ai observé un cotylédon de *Secale cereale*, qui offroit, outre les

deux nervures latérales, un foible vestige de nervure médiaire subsistante à la base, mais évanouie supérieurement. Les deux nervures latérales du cotylédon m'ont paru être confluentes à la base, dans cette seule espèce de Graminée. Le sommet du cotylédon, qui quelquefois surmonte un peu le point de jonction des deux nervures, représente assez bien la ligule de la feuille des Graminées.

Le cotylédon que je viens de décrire semble avoir une parfaite analogie avec l'enveloppe du bourgeon et celle de la fleur. L'examen de cette analogie exigera une longue discussion, et m'entraînera dans des digressions un peu étrangères à mon sujet; mais cet examen est indispensable pour compléter la connoissance du cotylédon; c'est pourquoi je le place ici comme un appendice du présent article.

De l'enveloppe du bourgeon et de celle de la fleur, comparées au cotylédon.

L'enveloppe du bourgeon et celle de la fleur ont été analysées par M. Turpin, dans un *Mémoire sur l'inflorescence des Graminées,* remarquable par un grand nombre d'idées neuves et ingénieuses. Je vais être obligé d'en réfuter quelques-unes, qui me paroissent erronées. Bien loin de se croire offensé par cette discussion, M. Turpin, animé comme moi de l'amour de la vérité, applaudira sans doute à mes efforts, alors même que mes observations et mes raisonnemens ne le convaincroient pas.

§ Ier. *De l'enveloppe du Bourgeon.*

Le système de M. Turpin sur les bourgeons qui naissent aux aisselles des feuilles, peut être exprimé de la manière suivante.

Dans tous les végétaux, les deux premières feuilles ou écailles du bourgeon axillaire, sont situées constamment, l'une à droite, l'autre à gauche, relativement à la feuille dans l'aisselle de laquelle est né le bourgeon, et relativement à l'axe qui porte cette feuille. Cette disposition uniforme peut être changée, non en réalité, mais en apparence, par la soudure des deux premières feuilles ou écailles, en sorte qu'on peut distinguer trois modifications. La première, qui appartient aux seules plantes monocotylédones, résulte de ce que les deux premières feuilles ou écailles sont soudées par leurs bords du côté de l'axe, de manière à former une seule pièce opposée à la feuille dans l'aisselle de laquelle est né

le bourgeon. Les deux carènes latérales que présentent ces sortes d'écailles, dit M. Turpin, et l'absence d'une nervure médiane, indiquent deux nœuds vitaux particuliers, et prouvent jusqu'à l'évidence la soudure de deux parties distinctes. Le second mode, qui n'est que la disposition primitive conservée sans altération, a lieu lorsque les deux premières feuilles ou écailles sont restées libres, ou ne se sont greffées qu'à la base, en sorte qu'elles sont manifestement latérales, ou situées l'une à droite, l'autre à gauche. Ce mode est propre à la plupart des dicotylédones. La troisième modification, propre à un grand nombre d'Amentacées et à quelques autres plantes, résulte de la soudure des deux premières feuilles ou écailles du bourgeon, quand elle s'opère du côté correspondant à la feuille dans l'aisselle de laquelle ce bourgeon est né; les deux pièces ainsi réunies offrent l'apparence d'une seule feuille ou écaille opposée à l'axe qui porte le bourgeon.

L'épigraphe inscrite par M. Turpin sur son grand *Tableau d'Organographie végétale*, annonce clairement que ce botaniste n'admet dans la nature aucune anomalie, et qu'il croit pouvoir réduire toute la Botanique à un petit nombre de lois générales très-simples, qui ne souffrent aucune espèce d'exception. C'est là le principe fondamental de toute sa doctrine, et le nouvel ouvrage qu'il vient de publier (1) n'est, d'un bout à l'autre, que le commentaire, le développement, l'application de ce principe. Depuis que j'étudie le règne végétal, toutes mes observations se sont accordées pour me dicter un principe absolument contraire à celui de M. Turpin, et que j'exprime ainsi : EN BOTANIQUE, LA SEULE RÈGLE SANS EXCEPTION, EST QU'IL N'Y A POINT DE RÈGLE SANS EXCEPTIONS. M. Turpin affirme que les anomalies et les exceptions ne sont que les fruits de notre ignorance. Moi, je soutiens, au contraire, que les exceptions et les anomalies se multiplieront à mesure que les observations deviendront plus exactes et plus nombreuses. La doctrine de M. Turpin est infiniment plus satisfaisante pour l'esprit que la mienne. Les observateurs exacts et qui ne sont imbus d'aucun système, jugeront si elle est plus conforme à la vérité. Je pourrois combattre le principe de ce botaniste, en discutant, l'une après l'autre, toutes les lois générales qu'il a cru pouvoir établir; mais je dois me borner ici à ce qui concerne la structure des bourgeons, considérée surtout dans l'ordre des Graminées.

---

(1) Essai d'une Iconographie élémentaire et philosophique des Végétaux.

Il est très-vrai que, dans la plupart des végétaux, les deux premières feuilles ou écailles du bourgeon axillaire sont latérales; mais cette loi, comme toutes les autres, est sujette à beaucoup d'exceptions. J'en citerai deux exemples, que je choisis entre plusieurs, parce qu'il est impossible d'y supposer quelque soudure ou quelque avortement qui modifieroit la disposition primitive, ou présenteroit une fausse apparence. L'*Othonna cheirifolia* a les feuilles alternes distiques, c'est-à-dire, situées alternativement sur deux côtés opposés. Le bourgeon axillaire, ou le rameau latéral produit par le développement de ce bourgeon, a les feuilles également alternes distiques; mais les deux côtés foliifères du bourgeon ou du rameau, au lieu d'être situés en sens inverse des deux côtés foliifères de la tige, sont situés absolument dans le même sens, de manière que toutes les feuilles du bourgeon correspondent alternativement à la tige qui porte ce bourgeon, et à la feuille dans l'aisselle de laquelle il est né. Remarquez que la première feuille ou la plus basse du bourgeon, est du côté de la tige. L'*Alnus glutinosa* a les feuilles alternes sur trois rangs. Le bourgeon axillaire, ou le rameau latéral, a les feuilles disposées de même; mais la première feuille inférieure de ce rameau ou de ce bourgeon, au lieu d'être latérale, correspond exactement à l'axe qui porte le bourgeon ou le rameau; et ce sont les deux feuilles suivantes qui se trouvent situées alternativement à droite et à gauche. Je dois faire observer que l'*Othonna*, qui est une Synanthérée, et l'*Alnus*, qui est une Amentacée, offrent le caractère que M. Turpin attribue aux seules monocotylédones, et qui consiste en ce que la première feuille du bourgeon correspond à l'axe qui le porte. Il suppose que cette première feuille est composée de deux pièces latérales entre-greffées. Cette supposition est évidemment inadmissible dans l'*Othonna* et dans l'*Alnus*.

J'ai voulu vérifier, sur le *Salix capræa*, la troisième disposition ou modification signalée par M. Turpin, et voici ce que j'ai observé. Les feuilles sont alternes sur trois rangs; le bourgeon axillaire doit avoir les feuilles disposées de même; cependant la première pièce foliacée de ce bourgeon forme autour de lui une gaîne complètement close. Mais les observations suivantes vont prouver que cette pièce, en apparence unique, est réellement formée de deux pièces entre-greffées, latérales et alternes. Le sommet de la gaîne est souvent divisé par une échancrure en deux lobes latéraux et inégaux. Cette gaîne a deux nervures principales, qui sont latérales, c'est-à-dire, situées l'une à droite,

l'autre à gauche; et ces nervures, bien différentes de celles dont je parlerai bientôt, sont de vraies nervures rameuses, et non des bourrelets charnus ou de simples épaississemens produits par la compression des parties voisines. Après avoir enlevé la gaîne, j'ai trouvé que la première pièce foliacée qui naît immédiatement au-dessus d'elle sur l'axe du bourgeon, est une feuille semi-avortée, ordinairement réduite à la partie basilaire, quelquefois complètement avortée, et qui est située sur le côté correspondant à la feuille dans l'aisselle de laquelle le bourgeon est né. En continuant l'examen de ce bourgeon, j'ai trouvé après la gaîne et la feuille semi-avortée qui la suit, trois petites feuilles bien conformées, dont les deux premières correspondent aux deux nervures latérales de la gaîne, et la troisième correspond à la feuille dans l'aisselle de laquelle est né le bourgeon. De cette analyse, on peut conclure avec assurance, 1°. que toutes les pièces foliacées du bourgeon dont il s'agit, sont des feuilles alternes sur trois rangs, comme les feuilles de la tige et des branches; 2°. que les deux premières feuilles sont *latérales*, et que la troisième est extérieure; 3°. que toutes les feuilles suivantes affectent la même disposition, en sorte que les quatrième et cinquième sont latérales, la sixième extérieure, et ainsi de suite, jusqu'au sommet; 4°. que les trois premières feuilles diffèrent des feuilles suivantes, en ce qu'elles sont modifiées par soudure ou avortement, les deux premières étant complètement entre-greffées par les bords, et la troisième étant réduite à la partie basilaire. Je présume que la greffe des deux premières feuilles et l'avortement de la troisième, résultent de la compression exercée sur elles, à l'époque de leur naissance, par la base du pétiole de la feuille dans l'aisselle de laquelle est né le bourgeon.

Les bourgeons du *Staphylea pinnata* m'ont offert quelque chose d'analogue aux bourgeons du saule, en ce que les deux premières écailles sont latérales, et entre-greffées par les deux bords en une seule pièce, à l'exception de la partie apicilaire qui reste libre.

Je partage donc l'opinion de M. Turpin sur la disposition latérale et la soudure des deux premières feuilles du bourgeon, dans le saule et dans quelques autres plantes; mais il n'auroit pas dû attribuer cette soudure à la plupart des Amentacées; car dans presque tous les genres de cet ordre, les écailles extérieures du bourgeon sont parfaitement libres et distinctes. Je ne conçois pas non plus pourquoi il veut que les deux écailles dont il s'agit ne soient entre-greffées que du côté extérieur, de manière à former par leur réunion une seule pièce opposée à l'axe qui porte le

bourgeon. Je puis affirmer que, dans le saule et le *Staphylea*, les deux écailles sont entre-greffées des deux côtés, en sorte que la pièce unique résultant de leur réunion ne correspond pas davantage à la feuille dans l'aisselle de laquelle est né le bourgeon, qu'à l'axe qui porte le bourgeon et la feuille.

J'ai démontré que les deux premières feuilles ou écailles du bourgeon axillaire n'étoient pas toujours latérales, puisque j'ai cité des exemples dans lesquels la première feuille du bourgeon correspond à l'axe qui le porte. Y a-t-il des plantes dans lesquelles la première feuille du bourgeon correspond à la feuille dans l'aisselle de laquelle il est né? Je n'ai pas encore remarqué cette disposition; mais je ne désespère pas de la rencontrer quelque jour, parce que la nature est infiniment variée, et que sa puissance n'est bornée par aucune loi. En réfléchissant sur la cause qui peut déterminer les premières feuilles du bourgeon à être le plus souvent latérales, je suis porté à croire que cette disposition ordinaire résulte de ce que le bourgeon, à l'époque de sa naissance, se trouve comprimé sur ses deux faces antérieure et postérieure, entre l'axe qui le porte et la base de la feuille dans l'aisselle de laquelle il vient de naître, en sorte que la formation de ses premières feuilles éprouve moins d'obstacles sur les deux côtés latéraux; mais on conçoit que les obstacles qui gênent cette formation, et les dispositions qui la favorisent, peuvent être modifiées ou changées par des circonstances diverses qui dérivent de la structure propre à certaines plantes.

M. Turpin affirme que, dans les Graminées et dans les autres plantes monocotylédones, la première feuille ou écaille du bourgeon est située sur le côté correspondant à l'axe qui le porte, et que cette première feuille est composée de deux pièces latérales soudées ensemble du côté de l'axe.

M. Turpin déclare que cette disposition appartient aux seules plantes monocotylédones; cependant je l'ai observée dans l'*Hedera helix*, qui est une dicotylédone; les feuilles sont alternes distiques; les deux premières pièces foliacées du bourgeon axillaire sont latérales, et soudées ensemble presque jusqu'au sommet, du côté correspondant à l'axe qui porte le bourgeon, en sorte qu'il semble n'y avoir qu'une seule pièce extérieure, située du côté de l'axe.

Les Graminées et le *Tamus communis* sont les seules monocotylédones dont j'aie étudié les bourgeons. Je crois pouvoir démontrer que, dans le *Tamus* et dans les Graminées, la première feuille du bourgeon n'est point située du côté de l'axe qui le porte, et qu'elle n'est point composée de deux pièces entre-greffées.

Dans le *Tamus*, les feuilles du bourgeon axillaire sont toutes alternes et parfaitement libres ou distinctes; les deux premières sont latérales; la troisième correspond à la feuille dans l'aisselle de laquelle le bourgeon est né ; la quatrième correspond à la tige ou à la branche qui porte la feuille et son bourgeon.

Le bourgeon des Graminées présente beaucoup plus de difficultés, et je ne puis disconvenir que toutes les apparences sont en faveur du système de M. Turpin; cependant, j'espère que l'analyse suivante va résoudre ces difficultés, et dissiper les fausses apparences.

La tige et les branches des Graminées ont toutes leurs feuilles alternes distiques; mais les feuilles des branches sont en sens contraire des feuilles de la tige, en sorte que si les feuilles de la tige regardent alternativement le nord et le midi, les feuilles des branches regarderont alternativement le levant et le couchant. Ainsi, la disposition des feuilles n'est pas la même dans les Graminées et dans l'*Othonna cheirifolia*, quoique l'*Othonna* et les Graminées aient également les feuilles alternes distiques..

Puisque les branches des Graminées ont les feuilles alternes distiques en sens contraire des feuilles de la tige, il est infiniment probable que les deux premières pièces foliacées du bourgeon axillaire doivent être latérales.

Ce bourgeon est composé d'un support, d'une gaîne et de plusieurs feuilles.

Le support est court et à peu près demi-cylindrique; sa face plane correspond à la tige, et sa face convexe à la feuille dans l'aisselle de laquelle il est né. Il porte autour de son sommet la gaîne dans laquelle sont enfermées les feuilles; il ne s'alonge point ou presque point, lorsque le bourgeon se convertit en branche. La branche étant composée de plusieurs articles, dont chacun porte une feuille autour de son sommet, il est clair que le support du bourgeon est l'article inférieur de la branche, qui sera produite par le développement de ce bourgeon; et il est probable que la gaîne dont la base entoure le sommet de cet article, n'est autre chose que la première feuille de la branche. Le support du bourgeon, ou l'article inférieur de la branche future, est plus ou moins aplati sur deux faces antérieure et postérieure, parce qu'à l'époque de sa formation, il s'est trouvé pressé entre la tige et la feuille dans l'aisselle de laquelle il est né. Ce même article ne s'alonge point comme les autres, parce qu'il s'est formé et accru avant eux, à une époque où son développement étoit gêné par la compression de la tige et de la feuille,

et qu'il a dès-lors acquis une rigidité qui ne lui permet plus de croître quand son état de gêne vient à cesser.

Les feuilles du bourgeon contenues dans la gaîne sont toutes alternes distiques et latérales, et elles ne diffèrent point des feuilles ordinaires, si ce n'est que les plus extérieures ont quelquefois le limbe avorté ou semi-avorté, en sorte qu'elles sont réduites au pétiole engaînant. Il est donc présumable que la gaîne contenant les feuilles du bourgeon, est comme elles, une feuille latérale, et qu'elle est privée de limbe; mais si cette conjecture est bien fondée, le milieu de la gaîne doit se trouver sur le côté opposé à la première feuille contenue dans cette gaîne. C'est là toute la difficulté du problème à résoudre.

La gaîne du bourgeon a deux faces, l'une postérieure, correspondant à la tige, l'autre antérieure, correspondant à la feuille dans l'aisselle de laquelle le bourgeon est né. La face postérieure est plane, membraneuse, transparente et presque toujours dépourvue de nervures. La face antérieure est convexe, et munie de quelques nervures longitudinales, parallèles, très-foibles; cette face antérieure est tantôt complètement close, comme toutes les autres parties de la gaîne, tantôt elle est dès l'origine fendue longitudinalement d'un bout à l'autre à peu près sur son milieu. Les deux côtés qui séparent les deux faces, portent chacun une nervure très-épaisse, qui est ordinairement garnie en dehors d'une rangée de poils; ces deux nervures, ou bourrelets charnus, semblent quelquefois se réunir au sommet; d'autres fois, l'une s'élève un peu plus haut que l'autre. Lorsque le bourgeon se développe, la gaîne s'alonge quelquefois jusqu'à un certain point; mais ordinairement elle ne s'alonge pas ou presque pas. Dans tous les cas, si la face antérieure n'étoit pas ouverte dès l'origine, elle se fend longitudinalement sur son milieu, pour livrer passage aux feuilles contenues dans la gaîne.

Tels sont les caractères ordinaires de la gaîne du bourgeon. En lisant cette description, on ne peut se défendre de croire, avec M. Turpin, que la gaîne est composée de deux feuilles latérales soudées ensemble. Comparant ensuite cette description à celle du cotylédon, l'on est frappé des analogies qu'elles présentent, et l'on se persuade infailliblement que le cotylédon est composé comme la gaîne, de deux feuilles latérales entre-greffées. J'étais moi-même disposé à embrasser cette opinion, lorsque je fus arrêté par la considération suivante. Si la gaîne du bourgeon est composée de deux feuilles latérales soudées ensemble, ces deux feuilles se trouvent disposées absolument de la même manière que les autres

feuilles contenues dans la gaîne. Mais si le cotylédon étoit pareillement composé de deux feuilles latérales entre-greffées, ces deux feuilles seroient en sens contraire des feuilles de la plumule renfermées dans le cotylédon. L'analogie du cotylédon et de la gaîne du bourgeon n'est donc pas aussi parfaite qu'elle le paroît. Cette remarque me fit chercher un moyen de reconnoître avec certitude le milieu du cotylédon et celui de la gaîne du bourgeon : car c'est là que gît toute la difficulté, comme je l'ai déjà dit plus haut.

Dans les cas ordinaires, il est bien facile de déterminer le milieu d'une feuille. Mais il n'en est pas de même si cette feuille se trouve réduite par l'avortement de son limbe, et la soudure de ses bords, à l'état d'un étui cylindracé complètement clos. D'ailleurs il faut bien se garder de croire que le milieu géométrique ou rationnel d'un organe coïncide toujours avec son milieu organique ou naturel.

Le premier moyen qui se présente pour reconnoître le milieu organique d'une feuille, c'est d'observer sa nervation ; car le milieu de presque toutes les feuilles est occupé par une nervure plus forte que les autres. M. Turpin s'attachant à ce seul moyen, et remarquant que la gaîne du bourgeon est privée de nervure médiaire, et munie de deux grosses nervures latérales, en conclut que cette gaîne est composée de deux feuilles entre-greffées, dont les milieux sont indiqués par les deux grosses nervures. Le même raisonnement étant applicable au cotylédon, il faudroit conclure de même à son égard. Mais je pense que l'observation des nervures est insuffisante pour déterminer avec certitude le milieu organique, et qu'elle peut entraîner dans de graves erreurs. La corolle des synanthérées prouve qu'un organe foliacé, appartenant à une plante dont les feuilles ont une nervure médiaire, peut, sans être composé de deux pièces entre-greffées, offrir deux grosses nervures latérales et point de nervure médiaire. L'erreur de M. Decandolle sur la disposition des étamines dans le *Tarchonanthus*, vient sans doute de ce qu'il a cru que les cinq nervures du tube de la corolle indiquaient les milieux des cinq parties de cette corolle (1). Les bractées des graminées prouvent que la nervure médiaire disparoît,

(1) Voyez dans le *Recueil de Mémoires sur la Botanique*, par M. Decandolle, ses *Observations sur les Plantes composées ou syngénèses*, premier Mémoire, page 4. Voyez aussi mes *Observations sur le Tarchonanthus camphoratus*, publiées dans le *Bulletin des Sciences* d'août 1816, et dans le *Journal de Physique* de mars 1817. J'ai ajouté quelque chose à ces Observations dans le *Journal de Physique* de juillet 1818, p. 25 et 29.

lorsqu'elle se détache dès la base pour former une arète, qui peut quelquefois avorter. La pression exercée inégalement sur une feuille par les parties voisines, à l'époque de sa formation, peut faire avorter tout-à-fait la nervure médiaire, en laissant subsister les nervures latérales; elle peut affaiblir seulement la nervure médiaire, de manière qu'elle se trouve moins forte que les nervures latérales; elle peut rendre les nervures latérales plus fortes que la nervure médiaire, en gênant le passage des sucs alimentaires dans la partie du milieu, et en faisant refluer les mêmes sucs vers les côtés de la feuille; elle peut créer de fausses nervures aussi fortes ou plus fortes que les véritables, en produisant des bourrelets ou épaississemens longitudinaux; elle peut enfin faire avorter en partie un côté de la feuille, en sorte que la nervure réellement médiaire semble par sa position n'être qu'une nervure latérale. Ce tableau des anomalies de la nervation est très-incomplet : mais il suffit pour démontrer qu'il faut chercher ailleurs le plus sûr moyen de reconnoître, dans les cas douteux, le milieu organique de la feuille.

Je crois avoir trouvé ce moyen dans l'observation du bourgeon axillaire. On sait qu'il naît un bourgeon dans l'aisselle de la plupart des feuilles. Ce bourgeon est situé devant la base du milieu organique de la feuille. Ainsi le milieu organique de la feuille est clairement indiqué par la position du bourgeon. Ce moyen indicatif n'est pas toujours applicable, parce qu'il y a des feuilles dont l'aisselle est dépourvue de bourgeon; mais toutes les fois que le bourgeon axillaire existe, il offre un indice infiniment plus sûr que la nervation. On conçoit en effet qu'il est plus difficile de changer la position du bourgeon, que d'affaiblir ou de fortifier telle ou telle nervure.

En décrivant le cotylédon des Graminées, j'ai dit que, pendant la germination, un petit bourgeon est souvent produit à la base interne de ce cotylédon, et qu'il est situé en dedans de la face postérieure, au milieu de sa largeur. Ainsi, le milieu organique du cotylédon est le milieu de sa face postérieure. Donc le cotylédon est formé d'une seule feuille disposée suivant l'ordre alterne distique relativement aux feuilles de la plumule. Si le cotylédon était composé de deux feuilles latérales entre-greffées, on ne trouverait point un bourgeon au milieu de sa face postérieure, mais il y en auroit deux qui correspondroient aux deux nervures latérales.

Pour déterminer le milieu organique de la gaîne du bourgeon, j'ai employé le même moyen qui m'avoit fait connoître le milieu organique du cotylédon; et voici ce que j'ai observé dans un grand

nombre de Graminées. Il n'y a jamais qu'un seul petit bourgeon né à la base interne de la gaîne du bourgeon; ce petit bourgeon est situé constamment devant l'une des deux grosses nervures latérales; la nervure correspondante au petit bourgeon, est toujours celle qui occupe le côté opposé à celui qui porte la plus basse des feuilles contenues dans la gaîne; car le bourgeon axillaire de la gaîne est devant l'ouverture de cette feuille; cette première feuille inférieure a un petit bourgeon dans son aisselle; le bourgeon axillaire de la gaîne et le bourgeon axillaire de la première feuille sont alternes distiques et latéraux. Je conclus avec assurance que le milieu organique de la gaîne du bourgeon est la grosse nervure latérale opposée à la première des feuilles contenues dans cette gaîne. Ainsi la gaîne du bourgeon est formée d'une seule feuille privée de limbe; cette feuille est latérale relativement à la tige qui porte le bourgeon, et à la feuille dans l'aisselle de laquelle il est né ; son milieu organique est distant de son milieu géométrique; elle est disposée suivant l'ordre alterne distique relativement aux feuilles qu'elle contient. Donc la gaîne du bourgeon n'est point située du côté de l'axe qui le porte, et elle n'est point composée de deux pièces entre-greffées.

Il ne me paroît pas très-difficile d'expliquer d'une manière satisfaisante les fausses apparences qui ont trompé M. Turpin. Je les attribue à l'état de gêne, dans lequel la gaîne du bourgeon s'est trouvée à l'époque de sa formation, et qui résultoit de la compression exercée sur elle, par la tige et la feuille entre lesquelles elle est née.

La feuille qui forme la gaîne du bourgeon serait semblable aux autres feuilles, si sa croissance n'avoit pas été gênée dans le premier âge : elle serait composée d'un pétiole tubuleux fendu longitudinalement sur un côté, et d'un limbe situé sur le sommet du pétiole, du côté opposé à la fente de celui-ci; la fente du pétiole et le limbe seroient latéraux, ou disposés l'un à droite, l'autre à gauche, relativement à la tige et à la feuille entre lesquelles est né le bourgeon.

La compression exercée, dans le premier âge, sur la feuille dont il s'agit, empêche les sucs nourriciers d'y affluer librement; il en résulte une foiblesse organique qui ôte à la feuille le pouvoir de produire un limbe, et qui la réduit au pétiole. Ce pétiole, s'il n'étoit pas comprimé, seroit un tube cylindrique fendu, contenant dans sa cavité un assemblage de jeunes feuilles. Mais pressé entre la tige et la feuille, il prend une autre forme : sa face postérieure devient plane et même un peu concave; sa face antérieure est con-

vexe; ses deux côtés sont en forme de coins; la partie du milieu est plus épaisse que les deux parties latérales, parce que l'assemblage de jeunes feuilles contenues dans cette gaîne se trouve placé précisément au milieu. La partie du milieu étant plus épaisse, elle doit être plus fortement pressée entre la tige et la feuille, que les deux parties latérales qui sont plus minces; la face postérieure étant pressée par la tige qui est un corps convexe, elle doit souffrir davantage que la face antérieure qui se trouve devant la concavité de la feuille. Les effets observés sont exactement conformes aux causes que je leur attribue. La face postérieure est réduite à une simple membrane plane, mince et transparente, dans laquelle les nervures avortent complètement. La face antérieure conserve sa forme convexe, et ses nervures n'avortent pas entièrement. Les côtés étant moins pressés que le milieu, les sucs nourriciers qui éprouvent des obstacles pour s'introduire dans les deux parties formant la face postérieure et la face antérieure, se détournent et refluent vers les deux bords latéraux où leur circulation est moins gênée. C'est pourquoi la nervure médiaire occupant l'un des deux côtés ne s'oblitère point, et même acquiert beaucoup de force. Je suppose que la grosse nervure occupant le côté opposé, est une fausse nervure, un bourrelet charnu, un simple épaississement, produit par l'accumulation des sucs nourriciers en cette partie.

La gaîne du bourgeon est souvent complètement close. Je suppose qu'à l'époque de sa naissance, elle étoit fendue longitudinalement sur le côté opposé à la nervure médiaire; mais que les deux bords de la fente étant immédiatement rapprochés, pressés l'un contre l'autre, gonflés de sucs, et encore gélatineux, ils se sont greffés ensemble. Quand le bourgeon se développe, la face antérieure de la gaîne se fend longitudinalement sur son milieu de haut en bas; et quelquefois la face postérieure se fend en même temps au sommet. Je pense que c'est une vraie déchirure irrégulière, et non pas une désunion des deux bords entre-greffés, que je suppose placés ailleurs. Lorsque les feuilles contenues dans la gaîne croissent en longueur, leur sommet presse en dessous la partie apicilaire de la face antérieure de la gaîne, parce que cette partie forme une sorte de voûte couvrant le sommet des feuilles. Cette pression est la cause du déchirement qui s'opère sur la face antérieure, plutôt que sur la face postérieure, parce que celle-ci étant plane et verticale, elle n'oppose aucun obstacle à l'alongement des feuilles qui s'élèvent parallèlement à elle sans la rencontrer. La première des feuilles contenues dans la gaîne du bourgeon est souvent privée de limbe, comme cette gaîne à laquelle elle

ressemble

ressemble beaucoup : mais elle est ouverte à son sommet, sur un côté. Supposons qu'elle soit complètement close, et que la compression exercée sur elle ait été assez forte pour modifier sa nervation, et la rendre semblable à celle de la première gaîne extérieure, n'est-il pas probable qu'au lieu de se fendre sur le côté qui seroit devenu très-épais, elle se fendroit sur une des faces qui ont été affoiblies par la compression?

Dans plusieurs Graminées, la gaîne du bourgeon est ouverte, d'un bout à l'autre, non pas précisément sur le milieu, mais à peu près sur le milieu de la face antérieure; et cette ouverture n'est point l'effet d'une désunion ni d'un déchirement, car souvent l'un des deux bords passe par-dessus l'autre et le recouvre. Pourquoi les deux bords ne se sont-ils pas entre-greffés dans ce second cas, comme dans le premier? Pourquoi, dans ce second cas, les deux bords se trouvent-ils situés sur la face antérieure, et non sur le côté opposé à la nervure médiaire, comme je le suppose dans le premier cas? Ces deux questions ne sont pas sans difficulté : cependant les observations suivantes peuvent aider à les résoudre. J'ai remarqué que les bourgeons, dont la gaîne est ouverte sur la face antérieure, appartiennent à des espèces dont les feuilles présentent à peu près la même particularité. Je veux dire que, dans ces Graminées, telles que les *Panicum crus-galli* et *verticillatum*, le *Paspalum ambiguum*, l'un des bords du pétiole recouvre l'autre bord en passant par-dessus lui, de sorte que l'ouverture longitudinale du pétiole, observée en dehors, ne semble pas être diamétralement opposée à la nervure médiaire, mais se rapprocher un peu de cette nervure. Lorsque deux parties foliacées sont immédiatement rapprochées par les bords, dans le premier âge, de manière que ces bords ne se touchent que par la tranche, la greffe des deux bords s'opère beaucoup plus facilement que dans le cas où ils sont superposés. La greffe de deux parties peut encore être facilitée par l'affluence des sucs nourriciers dans ces parties. Je n'insiste pas davantage sur ces explications, que je présente comme de simples conjectures : si on les juge bien fondées, on pourra les appliquer facilement à la solution des questions dont il s'agit.

Quelques observations particulières viennent à l'appui de mon système sur la gaîne du bourgeon des Graminées.

Dans le *Dactylis glomerata*, la gaîne du bourgeon a deux grosses nervures latérales très inégales; la plus longue nervure est souvent courbée en voûte vers le sommet, et prolongée au-dessus en une pointe redressée, à peu près comme le bout d'un archet de violon. Cette gaîne complètement close, se déchire irrégulié-

rement sur ses deux faces, antérieure et postérieure. La première feuille contenue dans la gaîne est, comme elle, un pétiole sans limbe, mais qui est ouverte sur le côté correspondant à la plus longue nervure de la gaîne; et, ce qui est bien remarquable, cette feuille a souvent la figure d'un archet de violon tourné en sens inverse de celui que représente la gaîne; en sorte qu'on ne peut s'empêcher de reconnaître la nervure médiaire de la gaîne et celle de la feuille suivante, dans la partie de l'une et de l'autre qui est comparable au dos de l'archet. Donc la véritable nervure médiaire organique de la gaîne est latérale et opposée à la nervure médiaire de la feuille suivante. Les deux bords de la gaîne sont entre-greffés et épaissis, de manière à former une fausse nervure opposée à la vraie nervure médiaire.

Dans le *paspalum ambiguum*, j'ai pu observer exactement la structure du petit bourgeon né dans l'aisselle de la gaîne du bourgeon. Ce petit bourgeon, extrêmement jeune, m'a offert une gaîne qui paraissoit évidemment latérale, et non point adossée à l'axe : un de ses côtés, muni d'une longue et grosse nervure, s'élevoit à peu près en ligne droite; le côté opposé formoit une courbe, et n'étoit épaissi qu'à sa base; tout le reste de ce côté courbe étoit excessivement mince et sans nervure; la gaîne étoit ouverte sur le côté courbe, dans la moitié supérieure, et sur la face antérieure, mais très-près du côté courbe, dans la moitié inférieure.

Dans le *Panicum crus-galli*, la gaîne du bourgeon est ouverte jusqu'à sa base, sur la face antérieure, mais beaucoup plus près d'un côté que de l'autre. Cette gaîne offre deux épaississemens latéraux, opposés, charnus, carênés et un peu ciliés, contenant quelques nervures distinctes ; celui des deux épaississemens qui est le plus éloigné de l'ouverture de la gaîne, est plus considérable que l'épaississement opposé, il contient des nervures plus longues, plus fortes, et notamment une nervure plus vigoureuse que toutes les autres, il s'éleve plus haut, et se termine par une sorte de petit appendice qui semble être le vestige d'un foible rudiment de limbe. Derrière la grosse nervure qui se trouve dans le plus fort épaississement, j'en ai remarqué une bien distincte, quoique fine, située dans la membrane en forme d'aîle ou de carène qui s'élève sur le dos de cet épaississement : ne peut-on pas en induire que cette membrane est produite par la duplicature et la greffe d'une portion de la gaîne comprimée et pliée? La gaîne du bourgeon a, dans son aisselle, un petit bourgeon qui correspond au plus fort épaississement latéral de cette gaîne, et à l'ouverture de la feuille suivante. Ce petit bourgeon a une

gaîne qui est évidemment ouverte sur le côté, et qui m'a offert encore plus clairement tout ce que j'avois observé dans le *Paspalum ambiguum*. Les botanistes qui voudront vérifier ces observations, reconnaîtront, comme moi, que la nervure médiaire organique de la gaîne est latérale; que l'ouverture de cette gaîne est également latérale et opposée à la nervure médiaire, dans la partie supérieure; mais que l'un des deux bords de la gaîne s'élargissant beaucoup plus que l'autre dans la partie inférieure, il en résulte que l'ouverture qui est sur un côté en haut, se trouve sur la face antérieure en bas.

Dans le *Cornucopiæ cucullatum*, j'ai trouvé à l'aisselle d'une feuille, un rudiment de rameau enveloppé d'une gaîne membraneuse, dont les bords étoient entre-greffés à la base; cette gaîne étoit pourvue de cinq nervures; la nervure médiaire et une des nervures latérales portoient chacune sur le dos une membrane formant carénure. Les autres nervures n'offroient ni membrane, ni carène.

Les bourgeons des ombellifères m'ont présenté des rapports très remarquables avec ceux des Graminées, et j'y ai trouvé une nouvelle confirmation de mon système.

Dans l'*Angelica sylvestris*, les deux premières feuilles du bourgeon axillaire sont latérales et situées sur deux côtés opposés. La feuille extérieure est presque entièrement réduite à une gaîne représentant la partie inférieure du pétiole; les autres parties de cette feuille existent sous la forme d'un foible rudiment. Cette gaîne enveloppe complètement le bourgeon; elle est aplatie en avant et en arrière; sa face postérieure est plane, et l'antérieure convexe; ses deux côtés sont presque carénés; son ouverture est au milieu de la face antérieure, quoique son dos soit certainement latéral, puisque le rudiment qui surmonte la gaîne est situé sur un côté. Il me paraît évident que, si le bourgeon eût été plus fortement pressé par le pétiole de la feuille dans l'aisselle de laquelle il est né, les nervures de la gaîne eussent disparu, à l'exception de deux nervures latérales opposées, et l'analogie avec les Graminées eût été complète; mais le pétiole de cette plante ne s'applique pas sur la tige aussi exactement que celui des Graminées.

Dans le *Seseli montanum*, où le pétiole de la feuille serre la tige de plus près, les effets de cette compression plus forte sont aussi plus sensibles, et l'analogie avec les graminées est moins imparfaite. La première feuille du bourgeon axillaire est latérale, et néanmoins la gaîne de cette feuille est ouverte sur la face anté-

rieure. Cette gaîne enveloppe le bourgeon, sa face antérieure est convexe; la postérieure, adossée à la tige, est plane et même un peu concave, ce qui produit une sorte de bicarénure assez analogue à celle de la gaîne du bourgeon des Graminées. Les nervures de la face postérieure sont pâles et visiblement affaiblies; celles qui occupent les deux côtés sont au contraire fortifiées et très vertes; et celles de la face antérieure sont intermédiaires, pour la force et la couleur, entre celles de la face postérieure et celles des côtés.

J'espérois trouver, dans les bourgeons des Polygonées, les mêmes rapports d'analogie avec ceux des Graminées. Mes observations ont contredit sur ce point mes conjectures; mais si je ne craignois pas de trop alonger ce Mémoire, je démontrerois sans peine les causes qui amortissent, dans ces plantes, la pression exercée sur le bourgeon axillaire par le pétiole engaînant de la feuille.

Il est bien facile maintenant d'établir les ressemblances et les différences qui existent entre le cotylédon et la gaîne du bourgeon dans les Graminées.

La tigelle qui porte le cotylédon est exactement comparable au support de la gaîne du bourgeon, en ce que l'une est le premier article portant la première feuille de la tige, et que l'autre est le premier article portant la première feuille de la branche. Mais il faudroit bien se garder de vouloir compléter cette analogie, en comparant les deux carnodes entre lesquels s'élève la tigelle de l'embryon, avec la tige et la feuille entre lesquelles s'élève le support du bourgeon. Outre que les carnodes sont des organes essentiellement différens de la tige et de la feuille, la disposition des parties de l'embryon seroit absolument contraire à celle des parties du bourgeon; car la gaîne et les feuilles du bourgeon sont disposées alternativement à droite et à gauche relativement à la tige et à la feuille, tandis que le cotylédon et les feuilles de la plumule sont disposés alternativement sur les deux faces qui correspondent aux deux carnodes.

Les feuilles de la plumule contenues dans le cotylédon, et qui doivent devenir les feuilles de la tige, sont exactement comparables aux feuilles du bourgeon contenues dans la gaîne, et qui doivent devenir les feuilles de la branche.

Enfin le cotylédon, qui est la première feuille de la tige, est exactement comparable à la gaîne du bourgeon, qui est la première feuille de la branche. Le cotylédon et la gaîne du bourgeon sont l'un et l'autre des feuilles réduites au pétiole par l'avor-

tement du limbe. Le cotylédon a ses deux bords diamétralement opposés à son milieu organique, qui se trouve ainsi confondu avec son milieu géométrique. La gaîne du bourgeon a ses deux bords, tantôt diamétralement opposés à son milieu organique, tantôt également éloignés de son milieu organique et de la ligne opposée; dans ce dernier cas, le milieu organique de la gaîne du bourgeon, étant plus rapproché d'un de ses bords que de l'autre, ne se trouve plus sur la même ligne que son milieu géométrique. Le cotylédon a ses deux bords entre-greffés. La gaîne du bourgeon a ses deux bords tantôt entre-greffés, tantôt libres. Le cotylédon s'ouvre par la désunion de ses deux bords qui étoient entre-greffés. La gaîne du bourgeon, quand elle est close, s'ouvre par déchirement suivant une ligne également éloignée du milieu organique et des deux bords qui restent entre-greffés. Le cotylédon a deux grosses nervures opposées l'une à l'autre. La gaîne du bourgeon a deux grosses nervures opposées l'une à l'autre, et quelques petites nervures sur l'une des deux faces séparées par les deux grosses nervures. Les deux grosses nervures du cotylédon sont des nervures latérales également éloignées du milieu organique. Les deux grosses nervures de la gaîne du bourgeon sont, l'une la nervure médiaire, l'autre une fausse nervure. C'est pourquoi le bourgeon né dans l'aisselle du cotylédon, se trouve à égale distance des deux nervures; tandis que le petit bourgeon né dans l'aisselle de la gaîne du bourgeon, se trouve au-devant de l'une des deux nervures. Le cotylédon est l'enveloppe d'un bourgeon terminal; et la gaîne que nous lui comparons est l'enveloppe d'un bourgeon latéral.

§ II. *De l'Enveloppe de la fleur.*

M. Turpin nomme *spathelle*, la bractée qui entoure immédiatement la fleur des Graminées, et il décrit cette enveloppe à peu près dans les termes suivans.

La spathelle contient une seule fleur nue, née dans son aisselle. Analogue à la spathe des palmiers, la spathelle des Graminées termine un rameau très court né dans l'aisselle d'une bractée, en sorte que la bractée et la spathelle n'appartiennent jamais au même axe ou au même degré de végétation; d'où il suit qu'on n'auroit jamais dû les accoupler ensemble, comme le font tous les botanistes. La face externe de la spathelle s'adosse à l'axe qui porte la bractée, et sa face interne regarde cette bractée. La spathelle est bicarénée; ses côtés sont rentrans et embrassans; elle

est toujours dépourvue de nervure médiane, mais ordinairement pourvue de deux nervures correspondantes aux deux carènes. Close dans sa jeunesse, la spathelle se fend ensuite longitudinalement, en partie ou le plus souvent en totalité, sur la face opposée à celle qui est adossée à l'axe ; cette face, adossée à l'axe, est souvent bifide. La spathelle est composée de la réunion de deux bractéoles latérales soudées par les bords ; les deux carènes et les deux nervures correspondantes représentent les deux milieux et les deux nervures médianes des deux bractéoles entregreffées.

Tel est le système de M. Turpin, conforme en partie à celui que M. Robert Brown avoit présenté plus anciennement. Je vais proposer un système fort différent, et qui sera en parfaite harmonie avec ceux que j'ai déjà établis, dans ce Mémoire, relativement au cotylédon et à l'enveloppe du bourgeon.

La fleur des Graminées est toujours *terminale,* et la spathelle qui enveloppe cette fleur est toujours *latérale.* Ainsi, M. Turpin ne s'est pas exprimé avec exactitude en disant que la spathelle termine le rameau florifère, et que la fleur naît dans l'aisselle de cette spathelle.

L'axe florifère, qui porte une fleur sur son sommet et une spathelle sur un de ses côtés, est le plus souvent latéral, c'est-à-dire né sur le côté d'un autre axe plus ancien, dans l'aisselle d'une bractée appartenant à cet axe. Cette disposition étant le cas ordinaire, M. Turpin s'est persuadé que c'étoit une règle générale et sans exception ; en sorte que tout ce qu'il a dit sur la spathelle s'y rapporte exclusivement. Mais je démontrerai, dans un second Mémoire qui suivra de près celui-ci, que l'ordre des Graminées présente aussi une autre disposition qui consiste en ce que l'axe portant une fleur terminale et une spathelle latérale, au lieu de naître sur le côté d'un autre axe plus ancien, est réellement la continuation et la terminaison de ce même axe. Le système de M. Turpin est tout-à-fait inapplicable à ce dernier cas, qu'il paroît avoir méconnu. Je n'en dirai pas davantage ici sur ce point, que je me réserve de discuter ailleurs; et je vais me borner à l'examen de la spathelle appartenant à un axe latéral. En réduisant ainsi la question, je n'ai plus à réfuter M. Turpin que sur la situation du milieu organique de la spathelle, sur la composition de cette partie, sur son état originaire, et sur le reproche qu'il fait aux botanistes d'accoupler ensemble la bractée et la spathelle.

La bractée et la spathelle n'appartiennent jamais au même axe ou au même degré de végétation. C'est une très belle et très im-

portante observation, entièrement due à la sagacité de M. Turpin, et qui seroit d'une exactitude parfaite, si l'auteur ne l'avoit pas généralisée. Elle est à l'abri de toute critique pour le cas particulier dont je m'occupe. Mais faut-il en conclure, avec M. Turpin, que les botanistes devront désormais renoncer à considérer la bractée et la spathelle comme formant ensemble une enveloppe composée autour de la fleur? Cette conclusion n'est point la conséquence nécessaire du fait auquel elle se rattache. De ce que les deux pièces dont il s'agit sont nées sur deux axes différens, il ne s'ensuit pas qu'elles ne puissent former par leur rapprochement une enveloppe entourant les organes floraux. La chose n'est pas impossible, car elle existe : la nature donne un démenti formel à tous les raisonnemens qu'on pourroit faire pour soutenir cette impossibilité. La différence d'origine de deux parties ne les empêche pas de coopérer à une fonction commune qui exige leur rapprochement, lorsque la distance des deux points d'origine est presque nulle, comme dans le cas dont il s'agit. Plusieurs Graminées nous offrent des bractées greffées ensemble par les bords, bien qu'elles soient réellement alternes; dans ce cas, la nature elle-même a incontestablement réuni deux parties ayant des points d'origine différens sur un même axe. Pourquoi ne réunirait-elle pas, dans un autre cas, deux parties ayant leur origine sur deux axes différens? Enfin, la Botanique descriptive ne peut pas se conformer à l'opinion de M. Turpin, parce que les descriptions génériques des graminées deviendroient fort difficiles à faire, et plus difficiles encore à comprendre.

M. Turpin croit que la spathelle était entièrement close dans sa jeunesse, et qu'elle s'est fendue longitudinalement sur une de ses faces. L'observation m'a prouvé le contraire, surtout à l'égard de la spathelle appartenant à un axe latéral, et qui paroît être la seule à laquelle puisse s'appliquer l'ensemble de la théorie de M. Turpin. Cette spathelle est ouverte d'un bout à l'autre dès son plus jeune âge; et ce qui prouve qu'il n'y a eu ni désunion, ni déchirement, c'est que les deux bords sont très-souvent un peu ciliés, frangés ou denticulés; quelquefois ils sont roulés l'un sur l'autre, avant l'époque de la fleuraison; d'autres fois, ils sont, dès le premier âge, distans l'un de l'autre à la base, et leur intervalle est rempli par les deux pièces de la lodicule.

Enfin M. Turpin suppose que la spathelle est composée de deux bractéoles entre-greffées; en sorte qu'elle auroit deux milieux organiques latéraux appartenant à ces deux parties, et un milieu organique intermédiaire appartenant à l'ensemble formé de leur

réunion. Moi, je pense au contraire que la spathelle dont il s'agit est une simple bractée, ayant son milieu organique situé sur un côté, loin de son milieu rationnel ou géométrique, en sorte que les deux parties longitudinales séparées par la ligne médiaire organique sont très inégales en largeur.

Dans le *Secale villosum,* l'involucre de l'épillet est formé de deux bractées qui sont, au moins en apparence, opposées l'une à l'autre. Chacune de ces bractées est pourvue seulement de deux nervures très fortes qui sont latérales, c'est-à-dire, situées l'une à droite, l'autre à gauche, relativement au milieu géométrique de la bractée; ces nervures rapprochées l'une de l'autre à la base, sont également rapprochées au sommet, où elles se prolongent ensemble pour former une longue arête; chaque nervure occasionne un pli ou une carénure très prononcée qui porte sur son dos de longs poils. L'analogie est parfaite entre les bractées que je viens de décrire et les spathelles décrites par M. Turpin; et je ne vois pas comment ce botaniste pourroit éviter de considérer chacune des deux bractées extérieures du *Secale villosum* comme étant composée de deux bractéoles entre-greffées. Je vais pourtant démontrer que cette prétendue composition est illusoire. En examinant avec soin l'arête qui surmonte chaque bractée, je vis qu'elle étoit triangulaire, que l'un des angles étoit médiaire ou dorsal, et que les deux autres étoient latéraux ou marginaux; en suivant de haut en bas la direction des trois angles jusqu'au point où ils se continuent dans les nervures de la bractée, je reconnus très-clairement que l'une des deux nervures latérales se continuoit dans l'angle médiaire ou dorsal de l'arête, et qu'ainsi cette nervure, quoique géométriquement latérale, étoit organiquement médiaire. Cette différence entre le milieu géométrique et le milieu organique résulte de ce que l'un des côtés de la bractée est beaucoup plus étroit que l'autre, par l'effet sans doute d'un demi-avortement. Remarquez que la nervure, géométriquement latérale et organiquement médiaire, est un peu plus forte, plus barbue et plus droite que l'autre. Je suis intimement convaincu que les botanistes exempts de préventions, qui voudront prendre la peine de vérifier mes observations sur les bractées extérieures du *Secale villosum,* y trouveront comme moi l'explication la plus naturelle de la binervation de la spathelle, et la réfutation de celle imaginée par M. Brown et adoptée par M. Turpin.

La plante dont je viens de parler n'est cependant pas la seule Graminée qui m'ait fourni l'argument sur lequel je fonde principalement

palement mon système, en l'étayant encore par l'analogie de la spathelle avec l'enveloppe du bourgeon.

Dans le *Triticum cristatum,* l'involucre de l'épillet est formé de deux bractées, dont chacune est munie de plusieurs nervures. L'une de ces nervures, qui est plus grosse que les autres, et qui se prolonge en une arête, divise la bractée en deux parties, dont l'une porte une seule nervure, tandis que l'autre en porte plusieurs. Il résulte de ce défaut de symétrie que la grosse nervure, qui est vraiment la nervure médiaire organique, paroît être latérale.

Dans une autre espèce, nommée, au Jardin du Roi, *Triticum imbricatum,* chacune des deux bractées formant l'involucre de l'épillet, a une grosse nervure organiquement médiaire, mais géométriquement latérale, c'est-à-dire située sur le côté.

Dans le *Triticum junceum,* les bractées de l'involucre de l'épillet ont une nervure médiaire organique qui est latérale géométriquement, parce qu'elle est plus rapprochée d'un bord que de l'autre, et que les nervures qui l'accompagnent sont plus nombreuses d'un côté que de l'autre.

Dans le *Triticum sativum,* la nervure médiaire organique n'occupe pas le milieu rationnel ou géométrique des bractées formant l'involucre de l'épillet.

Dans le *Triticum polonicum,* les deux bractées de l'involucre de l'épillet sont multinervées; la nervure principale n'est pas située au milieu, mais sur un côté.

Dans l'*Echinaria capitata,* chaque épillet a un involucre composé de deux bractées alternes-distiques, dont l'une est uninervée. L'autre bractée est binervée; ses deux nervures sont inégales, et prolongées chacune en forme d'arête au-dessus du sommet de la bractée; la plus forte des deux nervures représente certainement la nervure unique et médiaire de l'autre bractée. La spathelle a deux fortes nervures prolongées au-delà du sommet en deux arêtes; et j'ai été frappé de l'analogie de cette spathelle avec la bractée binervée de l'involucre de l'épillet.

Je me borne aux exemples que je viens de citer, parce que je ne dois pas oublier que ce premier Mémoire sur les Graminées a pour objet l'analyse de l'embryon, et parce que je me suis déjà trop écarté de mon sujet, en me livrant à cette longue digression sur l'enveloppe du bourgeon et celle de la fleur. Mais, dans un second Mémoire, je rapporterai une multitude d'observations qui achèveront de démontrer que l'hypothèse de MM. Brown et Turpin est inadmissible.

Cependant je ne dois pas terminer cette discussion, sans com-

parer ensemble l'enveloppe du bourgeon et celle de la fleur. Remarquez bien qu'il s'agit toujours ici uniquement du bourgeon *latéral* et de l'axe florifère également *latéral*. Cela posé, si l'on admet mon système, l'analogie est parfaite entre la gaîne du bourgeon et la spathelle.

L'axe du bourgeon naît sur un côté de la tige, dans l'aisselle d'une feuille appartenant à cette tige; l'axe florifère naît sur le côté d'un autre axe plus ancien, dans l'aisselle d'une bractée appartenant à cet axe. Le premier article de l'axe du bourgeon porte autour de son sommet la base de la gaîne; le premier article de l'axe florifère porte autour de son sommet la base de la spathelle; mais le premier article de l'axe du bourgeon est assez développé pour être bien visible, tandis que le premier article de l'axe florifère est tellement court, qu'il semble être nul. La gaîne du bourgeon est la première feuille de la branche; la spathelle est la seule feuille du rameau florifère. La spathelle est, comme la gaîne du bourgeon, une feuille réduite au pétiole par l'avortement du limbe. La gaîne du bourgeon et la spathelle ont l'une et l'autre leur milieu organique situé sur l'un des deux côtés, relativement à l'axe et à la feuille entre lesquels elles sont placées. La gaîne du bourgeon et la spathelle ont chacune deux grosses nervures opposées, et qui sont latérales relativement à cet axe et à cette feuille; mais l'une est la vraie nervure médiaire organique, l'autre est une fausse nervure, ou une vraie nervure latérale considérablement épaissie. La gaîne du bourgeon est tantôt ouverte sans désunion ni déchirement sur la face correspondante à la feuille, tantôt close par la greffe de ses bords, et se déchirant ensuite sur cette même face; la spathelle est toujours ouverte sans désunion ni déchirement sur la face correspondante à la bractée. Les bords de la gaîne du bourgeon sont diamétralement opposés à son milieu organique (1), dans le cas où ils sont entre-greffés; mais ils sont rapprochés de ce milieu organique, dans le cas où ils sont libres. Les bords de la spathelle sont toujours rapprochés de son milieu organique, parce que la vraie nervure médiaire organique se trouve éloignée de la ligne médiaire rationnelle par l'inégalité d'accroissement en largeur des deux parties latérales séparées par cette nervure. La gaîne du bourgeon contient le ru-

(1) Ceci est, je l'avoue, une supposition dénuée de preuves, et fondée seulement sur des conjectures qui me paroissent assez vraisemblables. Si je m'étois trompé sur ce point, l'analogie entre la gaîne du bourgeon et la spathelle seroit encore fortifiée, puisque la gaîne du bourgeon auroit, dans tous les cas, comme la spathelle, ses bords rapprochés de son milieu organique.

diment d'une branche garnie de feuilles; la spathelle contient les organes constitutifs d'une fleur.

Je me dispense de comparer le cotylédon avec la spathelle, pour faire remarquer les ressemblances et les différences qui existent entre eux, parce que la spathelle est tellement analogue à la gaîne du bourgeon, que la comparaison du cotylédon et de la spathelle donneroit à peu près les mêmes résultats que la comparaison déjà faite du cotylédon et de la gaîne du bourgeon. Je puis donc y renvoyer le lecteur.

ARTICLE III.

De la Radicule.

La radicule est la racine de l'embryon. Dans la plupart des Graminées, l'embryon n'a qu'une seule radicule; mais dans quelques plantes de cet ordre, l'embryon est pourvu de plusieurs radicules. J'ai remarqué, dans le premier article, que l'unité de la radicule paroissoit être en rapport avec la tigelle extensible, et que la pluralité des radicules paroissoit être en rapport avec la tigelle inextensible.

Lorsque l'embryon des Graminées n'a qu'une seule radicule, ce qui est le cas ordinaire, cette radicule unique est disposée de manière que sa base organique est placée sous la base de la tigelle, et que son axe rationnel confondu à la base avec celui de la tigelle et du cotylédon, suit en sens inverse une ligne ordinairement un peu inclinée par rapport à l'axe de la tigelle et du cotylédon, et se dirigeant alors vers le côté opposé au carnode. Quelquefois la base organique de la radicule semble comme articulée avec la base de la tigelle qui forme une sorte de nœud.

Lorsque l'embryon des Graminées a plusieurs radicules, il y en a une qu'on doit considérer comme la radicule principale; les autres sont des radicules accessoires. La radicule principale est absolument analogue par sa disposition, à la radicule unique des embryons ordinaires. Les radicules accessoires, plus petites que la principale, sont ordinairement disposées en demi-cercle, plus ou moins régulièrement, sur un ou deux rangs, autour de la base de la tigelle, sur le côté opposé au carnode. La direction de ces radicules accessoires est originairement perpendiculaire à l'axe de la tigelle; mais dès que ces radicules s'alongent, elles se dirigent obliquement de haut en bas, et deviennent presque parallèles à la radicule principale. Elles se développent plus tard que la radicule principale, et d'autant plus tard qu'elles sont situées plus haut sur la tigelle.

La radicule unique, la radicule principale, les radicules accessoires, ont toutes à peu près la même consistance, la même forme et la même structure; elles sont charnues, cylindracées, coniques-obtuses à l'extrémité, parfaitement glabres, composées de deux parties, l'une intérieure, l'autre extérieure; ces deux parties qui, dans l'origine, ne formoient qu'un seul et même corps, se détachent peu à peu l'une de l'autre, si ce n'est à la base où elles restent unies.

Pendant la germination, les deux parties de la radicule s'alongent ensemble jusqu'à un certain point; mais bientôt la partie extérieure, qui forme une gaîne ou un étui complètement clos, autour de la partie intérieure, cesse de s'alonger; la partie intérieure au contraire continue de croître en longueur, ce qui force la partie extérieure à se fendre longitudinalement sur un côté, près de son extrémité, pour livrer passage à la partie intérieure.

La partie intérieure de la radicule étant sortie du fourreau formé par la partie extérieure, devient une racine. Cette racine est charnue, cylindrique, conique-obtuse à l'extrémité. Originairement glabre, elle se couvre, à l'exception de son extrémité, de poils longs, fins, perpendiculaires à sa surface, rapprochés, très-fugaces; ces poils radicaux se collent aux molécules terreuses qui les environnent. La racine est composée d'un axe cylindrique destiné à devenir fibreux, et d'une écorce cellulaire qui recouvre cet axe et lui est parfaitement adhérente.

La pluralité de radicules, la direction oblique de la radicule unique ou principale, et la désunion qui s'opère entre les deux parties intérieure et extérieure de chaque radicule, sont trois faits très-remarquables et que je dois analyser ici.

Dans presque tous les végétaux, l'embryon n'a qu'une seule radicule. Cette règle est applicable à la plupart des Graminées: mais elle souffre exception dans plusieurs plantes de cet ordre. Quelle est la cause de cette exception? Quelle est son importance?

Je pense que toutes les parties dont se compose un individu végétal, sont formées successivement et non pas simultanément. Les parties qui naissent les premières, et qui constituent l'embryon, se forment, selon moi, dans l'ordre suivant. La tigelle seule est formée d'abord, dans l'intérieur de l'ovule, au moment de la fécondation. Les cotylédons sont formés aussi dans l'ovule, mais après la formation de la tigelle. La formation de la radicule succède à celle des cotylédons; elle s'opère le plus souvent dans l'ovule; mais elle ne s'opère quelquefois qu'après la sortie de l'embryon hors de la graine, c'est-à-dire, pendant la germination. La

formation de la plumule succède à celle de la radicule; elle s'opère tantôt dans l'ovule, tantôt pendant la germination. Les racines latérales, qui naissent sur la racine principale, ou sur la partie basilaire de la tige, ne se forment presque jamais qu'après que l'embryon est sorti de la graine; mais elles peuvent quelquefois se former avant cette époque, pendant que l'embryon végète encore dans l'intérieur de l'ovule.

Ainsi, quelques parties du végétal sont constamment formées dans l'intérieur de l'ovule; quelques autres sont formées tantôt dans l'intérieur de l'ovule, tantôt immédiatement après que l'embryon est sorti de la graine; toutes les autres parties de la plante ne se forment jamais qu'après la germination.

L'embryon végète dans l'intérieur de l'ovule, aussi bien que la plante végète en partie dans l'air et en partie dans la terre. Je pense que l'embryon pourrait acquérir, dans l'intérieur de l'ovule, toutes les parties qui constituent la plante complette, si la capacité de l'ovule étoit assez grande, et si les sucs nourriciers lui étaient fournis en suffisante abondance. Ainsi, les dimensions de la cavité de l'ovule, et la quantité des sucs nourriciers qui lui sont fournis, déterminent l'activité de la végétation intra-ovulaire; et selon que cette activité est plus ou moins grande, le nombre des parties qui se forment dans l'ovule est plus ou moins grand; en sorte que tantôt la végétation intra-ovulaire usurpe une partie des droits de la végétation extra-ovulaire, et tantôt au contraire elle lui abandonne une partie des siens.

Il n'est pas plus étonnant de voir, dans l'ordre des Graminées, des embryons à une seule racine et des embryons à plusieurs racines, que de voir, dans un même ordre de plantes, des embryons dépourvus de plumule et des embryons pourvus de plumule. La seule cause de ces différences est que la végétation intra-ovulaire est plus active dans le cas des embryons à plusieurs racines que dans celui des embryons à une seule racine, dans le cas des embryons à plumule que dans celui des embryons sans plumule.

La direction oblique de la radicule unique ou principale de l'embryon des Graminées, c'est-à-dire, l'inclinaison de l'axe de cette radicule sur l'axe de la tigelle et du cotylédon, est sans doute l'un des principaux argumens sur lesquels M. Richard fonde son système concernant la position de la radicule dans cet ordre de végétaux. Je l'ai déjà réfuté dans le second chapitre : je répète ici que cette inclinaison, cette déviation, cette différence de direction doit être attribuée uniquement à la présence du carnode situé d'un seul côté à la base de la tigelle, et qui gênant la radicule de ce

côté, l'oblige à se détourner plus ou moins vers le côté opposé. Ce qui prouve cette explication, c'est que l'inclinaison de la radicule est absolument nulle quand le carnode est disposé de manière à ne point déranger sa direction naturelle; tandis qu'au contraire son inclinaison est d'autant plus grande que la base du carnode forme une masse plus grosse et plus prolongée au-dessous de la base de la tigelle. J'explique ainsi facilement la direction extraordinaire de la radicule du *Cornucopiæ cucullatum*, qui est rebroussée de bas en haut, et qui s'élève parallèlement à la tigelle, parce que le prodigieux accroissement du carnode a contraint le corps de l'embryon à se courber et même à se plier en deux sur le côté opposé. C'est aussi la présence du carnode sur un côté de la tigelle qui empêche les radicules accessoires de naître sur ce côté, en sorte qu'elles se trouvent toutes sur le côté opposé. Cependant l'embryon germant du *zea mays* a une telle force de végétation, que surmontant tous les obstacles, il produit des radicules tout autour de la base de la tigelle, même sur le côté couvert et pressé par le carnode; les radicules nées dans ce lieu peu commode, montent en rampant entre le carnode et la tigelle, et après s'être élevées ainsi au-dessus du sommet du carnode, elles redescendent pour plonger dans la terre.

La désunion qui s'opère entre les deux parties intérieure et extérieure de la radicule des Graminées, mérite un examen d'autant plus sérieux qu'elle est la source principale du système de M. Richard, sur la distinction des embryons endorhizes et exorhizes, système aussi célèbre par les controverses qu'il a fait naître que par la haute réputation de son auteur. Je crois avoir trouvé la solution du problème, en étudiant les bourgeons radicaux d'un grand nombre de plantes monocotylédones et dicotylédones. En effet, voici ce que j'ai observé.

La racine a, comme la tige, un bourgeon terminal et plusieurs bourgeons latéraux. Mais les bourgeons radicaux diffèrent beaucoup des bourgeons caulinaires. Le bourgeon terminal de la racine est un cône alongé, obtus, glabre, lisse, d'une substance homogène, charnue, tendre, succulente; il est parfaitement continu avec la racine, dont il forme l'extrémité. Les bourgeons latéraux de la racine naissent toujours, dans l'intérieur, entre l'axe fibreux et l'écorce : leur premier état est celui d'un globule mucilagineux, homogène, situé au milieu de l'écorce, entre l'axe fibreux et l'épiderme. Il m'a paru que cette matière mucilagineuse, accumulée dans l'écorce, étoit fournie par l'axe fibreux. Le globule formé de cette substance, s'alongeant ensuite perpendiculairement à l'axe

sur lequel il repose, devient cylindracé ou conoïdal. Sa partie supérieure se détache de l'écorce, la pousse en avant, et la force à se fendre longitudinalement pour lui livrer passage. Sa partie inférieure reste adhérente et continue à l'écorce environnante. Enfin l'axe du bourgeon se distingue peu à peu de son écorce, et cet axe s'attache sur l'axe du tronc. Ce que je viens de dire sur la formation des bourgeons radicaux latéraux, n'est pas une théorie imaginaire, mais résulte directement des observations multipliées que j'ai faites sur ces organes.

Les bourgeons radicaux, qui naissent souvent sur la tige, sont nécessairement latéraux, et ils ressemblent parfaitement aux bourgeons latéraux de la racine, c'est-à-dire qu'ils se forment à l'intérieur entre le corps ligneux et l'écorce, et qu'ensuite ils traversent l'écorce extérieure pour se produire au dehors.

Ainsi, je crois pouvoir établir cette règle générale : *Dans tous les végétaux, monocotylédons ou dicotylédons, les bourgeons radicaux terminaux sont exorhizes, et les bourgeons radicaux latéraux sont endorhizes.*

J'ai déjà dit que je n'admettais, en Botanique, aucune règle sans exception. Je suis donc loin de prétendre que celle-ci en soit exempte. En observant les bourgeons radicaux latéraux, au moment où ils s'alongent pour se convertir en branches, j'ai remarqué souvent que l'écorce du bourgeon paroissoit être continue avec l'écorce extérieure de la racine portant ce bourgeon : mais, en examinant la chose plus attentivement, j'ai presque toujours reconnu que l'écorce du bourgeon s'étoit greffée avec celle de la racine, et qu'ainsi l'exception étoit plus apparente que réelle.

Cela posé, voici comment je conçois la différence qui existe entre les embryons à radicule exorhize et les embryons à radicule endorhize.

La radicule exorhize a un bourgeon terminal susceptible de s'alonger, et elle n'a point de bourgeon latéral.

La radicule endorhize a un bourgeon terminal demi-avorté et incapable de s'alonger ; elle a de plus un bourgeon latéral, né à la base du bourgeon terminal. Le bourgeon terminal est l'extrémité du fourreau qui constitue la partie extérieure de la radicule endorhize ; le bourgeon latéral est la partie intérieure contenue dans le fourreau. Le bourgeon terminal étant excessivement court, parce qu'il est demi-avorté, il s'ensuit que le bourgeon latéral né à sa base organique, se trouve presque à l'extrémité de la radicule. Ce demi-avortement du bourgeon terminal est la cause qui détermine la naissance du bourgeon latéral tout auprès du bourgeon

terminal, afin de remplacer celui-ci, et qui fait prendre au bourgeon latéral tout l'accroissement qu'auroit pris le bourgeon terminal qu'il remplace. Cet accroissement du bourgeon latéral, qui s'opère intérieurement, atténue dans la même proportion la partie correspondante du tronc de la radicule, et la réduit à l'épaisseur d'une écorce. J'attribue encore à l'avortement du bourgeon terminal, le changement de direction du bourgeon latéral, qui au lieu de croître perpendiculairement au tronc qui le porte, croît à peu près dans le même sens qu'auroit suivi le bourgeon terminal, s'il eût été susceptible de s'alonger.

Ce système est appuyé par plusieurs faits que j'ai observés. J'ai quelquefois remarqué une petite cicatrice brune, orbiculaire, à la surface extérieure de la pointe terminale de la coléorhize. En coupant longitudinalement, par le milieu, des radicules endorhizes, il m'a paru souvent que la gaîne étoit un peu plus épaisse d'un côté que de l'autre, et que l'axe de la partie engaînée n'étoit pas parfaitement parallèle à l'axe de la gaîne, mais un peu incliné et dirigeant son extrémité vers le côté le moins épais de cette gaîne. Dans la germination, le fourreau de la radicule endorhize s'ouvre presque toujours, non à l'extrémité, mais près de l'extrémité, latéralement, sur un seul côté, par une fente longitudinale; cette disposition est surtout très-remarquable dans le *Phleum pratense*, le *Briza maxima*, et encore plus dans le *Poa pratensis*, où la radicule germée fait angle droit avec le fourreau. C'est absolument ainsi que s'ouvre l'écorce de la racine, pour livrer passage aux bourgeons latéraux, lors de leur éruption. Dans *l'Hordeum hexastichon*, j'ai vu cinq radicules sortir d'une seule et même coléorhize située sous la base de la tigelle : l'extrémité de cette coléorhize est le bourgeon terminal avorté; les cinq radicules proviennent de cinq bourgeons latéraux nés tout près les uns des autres à la base organique du bourgeon terminal. Lorsque plusieurs bourgeons radicaux latéraux naissent tout près les uns des autres sur une racine ou sur une tige, l'écorce qui les recouvre s'ouvre par une seule fente pour leur donner une issue commune; cela se voit habituellement sur les tiges du lierre. Le dernier fait que je vais citer, n'établira pas une preuve directe, mais une analogie qui mérite quelque attention. Le bourgeon terminal de la tige et de ses branches avorte, se dessèche, périt et disparaît totalement, dans les *salix caprœa* et *alba*, *ulmus campestris*, *carpinus betulus*, *corylus avellana*, *Tilia europœa*, *staphylea pinnata*, *philadelphus coronarius*, *lilac vulgaris*, et beaucoup d'autres végétaux; ce bourgeon terminal avorté est constamment remplacé par un seul bourgeon latéral

latéral né à sa base, si la plante a les feuilles alternes, ou par deux bourgeons latéraux, si les feuilles sont opposées (1). Il y a donc, sous ce rapport, une grande analogie entre les tiges dont je parle et la radicule endorhize, que je crois pouvoir définir avec autant d'exactitude que de brièveté en ces termes : *La radicule endorhize est celle dont le bourgeon terminal avorte, et est remplacé par un bourgeon latéral.*

N'oublions pas que l'avortement du bourgeon terminal est la cause, et que la production du bourgeon latéral est l'effet. Or, l'effet est moins important que sa cause. Donc le principal caractère de la radicule endorhize consiste dans l'avortement du bourgeon terminal.

Si mon système sur la radicule endorhize peut obtenir quelque succès, je prévois facilement qu'afin de m'enlever cette petite découverte, on ne manquera pas d'en faire honneur à M. Poiteau. Le Mémoire de ce botaniste, que j'ai cité dans mon premier chapitre, contient en effet une observation très-précieuse énoncée en ces termes : La destruction presque subite de la radicule paraît être un caractère propre aux Monocotylédons. Cette remarque de M. Poiteau a sans doute beaucoup de rapports avec la mienne : mais elle a pour objet un autre fait également intéressant, observé très-anciennement par Malpighi sur le millet, et que M. Poiteau a eu l'avantage de généraliser. L'avortement dont j'ai parlé s'opère pendant que l'embryon végète dans l'intérieur de l'ovule, et il affecte le bourgeon terminal dont je retrouve le vestige à l'extrémité du fourreau. La destruction dont avoit parlé M. Poiteau, ne s'opère qu'après la germination, et elle frappe la racine produite par le développement de la partie contenue dans le fourreau, et que je considère comme un bourgeon latéral. Enfin, ni M. Poiteau, ni M. Turpin, ni les autres botanistes qui ont vérifié, commenté ou rapporté cette observation, n'ont jamais songé à expliquer par elle la disposition qui constitue la radicule endorhize; et en effet cette explication ne pouvoit être trouvée que dans la différence du bourgeon terminal et du bourgeon latéral, laquelle avoit été méconnue jusqu'à présent.

L'observation de Malpighi, celle de M. Poiteau et la mienne sont de puissans argumens confirmatifs d'une belle et importante remarque faite par M. Turpin, sur la foiblesse du système radical,

(1) Le *cerasus vulgaris* et le *fagus sylvatica* offrent la disposition inverse ; car le bourgeon terminal végète avec vigueur, et le bourgeon latéral né à sa base avorte.

chez les Monocotylédons. Je saisis avec empressement cette occasion de rendre justice au mérite éminent de ce botaniste, dont j'ai à regret combattu quelques idées qui m'ont paru plus ingénieuses que solides.

Article IV.

De la Plumule.

La plumule est le bourgeon terminal de la tigelle, ou tige de l'embryon. Sa base repose sur le sommet de la tigelle, et est entourée par la base du cotylédon. Elle est d'abord très-petite, et renfermée dans la cavité complètement close du cotylédon ; mais ensuite elle s'alonge, et sort du cotylédon par l'ouverture opérée sur lui à la même époque.

La tigelle est le premier article de la tige ; et le cotylédon est la première feuille appartenant à cet article qui lui sert de support. La plumule est le rudiment des articles suivans, et des feuilles portées par ces articles.

Les articles de la plumule sont d'une excessive brièveté ; les feuilles au contraire sont très-grandes, comparativement aux articles qui les portent, d'où il suit que l'accroissement de la feuille précède celui de l'article dont elle dépend.

En décrivant la structure intérieure de la tigelle, j'ai fait remarquer qu'elle étoit semblable à celle de la racine. Les articles de la plumule sont organisés différemment.

Chaque article est un cylindre plein, composé d'une multitude de petites cellules rondes, membraneuses, formant par leur assemblage une masse continue ; et de plusieurs filets longitudinaux, charnus, destinés à devenir fibreux ; ces filets adhérens aux cellules qui les environnent, sont isolés les uns des autres, parallèles, et très-irrégulièrement disposés sur une, ou plus souvent deux, quelquefois trois rangées à peu près circulaires et concentriques, beaucoup plus rapprochées de la surface que de l'axe du cylindre. Lorsque les articles de la plumule sont devenus par l'effet de leur accroissement, les articles de la tige, et qu'ils ont atteint un certain âge, la partie de la masse cellulaire qui est en dedans des filets, se détruit ordinairement, en laissant à sa place une lacune tubuleuse ; et la partie qui est en dehors des filets, forme souvent une sorte d'écorce mince plus ou moins distincte de l'étui fibreux qu'elle recouvre.

La différence qui existe entre la tigelle et les articles de la plu-

mule, sous le rapport de la structure intérieure, est un fait très-remarquable, car la tigelle n'est autre chose que le premier article inférieur de la tige, et les articles de la plumule sont les articles suivans de la même tige. En examinant la tige souterraine de quelques Graminées, j'ai remarqué que sa structure intérieure paraissait être intermédiaire entre celle de la tige aérienne et celle de la racine. En effet, elle offre 1°. une écorce cellulaire épaisse, 2°. un tube composé de filets distincts irrégulièrement disposés presque sur un seul rang, 3°. un cylindre épais, cellulaire, lacuneux dans son milieu. Ainsi la tige souterraine diffère de la tige aérienne par son écorce épaisse, et de la racine par son cylindre cellulaire central. En considérant la tigelle comme une portion de tige destinée à demeurer ou à devenir souterraine, j'expliquerois assez bien, ce me semble, la différence d'organisation qui distingue cette partie des autres articles de la tige.

Il est encore plus facile d'expliquer la différence qui existe entre le cotylédon, qui est la feuille appartenant au premier article inférieur de la tige, et les feuilles de la plumule, qui appartiennent aux articles suivans. Les feuilles de la plumule verdissent dès le commencement de la germination. Elles sont composées d'un pétiole tubuleux et d'un limbe; leur pétiole incomparablement plus court que le limbe, à l'époque de la germination, est muni d'une nervure médiaire et de plusieurs nervures latérales, et il est ordinairement ouvert sur un côté, d'un bout à l'autre, ou seulement en sa partie supérieure. Le cotylédon n'est qu'un pétiole tubuleux dépourvu de limbe; ce pétiole n'a que deux nervures latérales, et il est complètement clos. La germination ne colore en vert que ses deux nervures. L'avortement du limbe, l'oblitération de presque toutes les nervures du pétiole, et la greffe des deux bords de ce pétiole, sont les effets de l'état de gêne et de compression dans lequel s'est trouvé le cotylédon à l'époque où il a été formé. La grandeur du pétiole, très-considérable comparativement au pétiole des feuilles de la plumule, est l'effet de l'avortement du limbe. Ce pétiole, qui constitue le cotylédon, ne se colore point en vert pendant la germination, parce qu'il est presque entièrement dépourvu de nervures.

Les feuilles de la plumule sont alternes-distiques, c'est-à-dire, situées alternativement sur deux côtés opposés. La disposition du cotylédon est aussi alterne-distique relativement aux feuilles de la plumule, c'est-à-dire que sa base est au-dessous de celle de la première feuille inférieure de la plumule, et que son milieu organique est situé sur le côté opposé au milieu organique de cette feuille.

Article V.

Du Carnode.

Je donne le nom de carnode (*carnodium*) à l'écusson de l'embryon des Graminées.

Le carnode est une excroissance de la tigelle. C'est une protubérance, une expansion, une tumeur, formant un appendice qui ne peut être exactement comparé ni à une feuille, ni à une branche, mais qui a beaucoup d'analogie avec les loupes ou nœuds qui se forment accidentellement sur le tronc de l'orme et d'autres arbres.

Le carnode naît sur un côté de la base de la tigelle. Son accroissement en longueur s'opère suivant une direction parallèle à celle de la tigelle, du cotylédon et de la plumule; quelquefois il s'alonge en outre suivant une direction parallèle à la radicule; mais cet alongement de haut en bas est toujours beaucoup moins considérable que l'alongement de bas en haut. L'accroissement du carnode en largeur s'opère sur ses deux côtés, c'est-à-dire à droite et à gauche, relativement à la tigelle et au cotylédon; mais il s'élargit en sa partie inférieure plus qu'en sa partie supérieure. C'est aussi sa partie inférieure qui s'épaissit d'avantage.

Le carnode est une plaque charnue, ordinairement ovale ou à peu près ovale, plus large et plus épaisse en sa partie inférieure, ayant une face convexe et l'autre concave; sa base est adhérente au côté de la base de la tigelle, qui correspond au milieu organique du cotylédon, et qui est par conséquent opposé à son ouverture; cette base du carnode se prolonge quelquefois en dessous pour accompagner la radicule; la face concave du carnode est appliquée sur un côté de la tigelle et du cotylédon; sa face convexe est collée sur la surface du périsperme.

Le carnode est produit par la tuméfaction de l'écorce de la tigelle, et par la déviation de quelques vaisseaux appartenant à l'axe de cette tigelle. En effet, j'ai souvent aperçu, dans l'intérieur du carnode, des linéamens qui m'ont paru être la continuation des vaisseaux de la tigelle. Ainsi, les vaisseaux du carnode dérivent d'une partie qui est au-dessus de sa base. Cette seule observation suffiroit pour établir avec une entière certitude, que le carnode n'a point d'analogie réelle avec la feuille ni avec la branche : car les vaisseaux de la feuille et ceux de la branche, ne dérivent jamais de la portion de tige qui est au-dessus de cette feuille et de cette branche.

Dans beaucoup de Graminées, telles que le *Triticum sativum*, l'*Avena sativa*, l'*Hordeum hexastichon*, le *Lolium temulentum*, l'*Alopecurus pratensis*, l'*Agrostis racemosa*, le *Phalaris canariensis*, les *Melica ciliata* et *altissima*, l'*Holcus lanatus*, le *Phleum pratense*, le *Briza maxima*, le *Stipa juncea*, on peut remarquer sur le côté de la base de la tigelle, opposé à celui qui porte le carnode, une sorte d'appendice plus ou moins apparent, peu régulier, et dont la forme et les dimensions varient beaucoup suivant les espèces : c'est tantôt une petite lame ou écaille membraneuse ou charnue, appliquée sur le corps qui la porte, tantôt une demi-ceinture ou portion d'a[illegible] plat, tantôt un rebord, ou un bourrelet, rarement une sorte de frange, dans beaucoup de cas une saillie à peine reconnoissable, et qui est souvent réduite à un simple épaississement [illegible] avec la tigelle. Cet appendice est toujours exactement opposé au carnode; et presque toujours il y a continuité entre eux, par les côtés de leurs bases qui se rencontrent, se joignent et se confondent. Ainsi, l'on pourroit considérer l'appendice dont il s'agit, comme une simple dépendance du carnode, qui seroit, dans cette hypothèse, une excroissance circulaire entourant complètement la base de la tigelle, et se prolongeant inégalement sur deux côtés opposés. Mais on peut aussi bien considérer le même appendice comme un second carnode rudimentaire ou demi-avorté : suivant cette dernière hypothèse, que je préfère, la base de la tigelle de l'embryon des Graminées produit tantôt une seule excroissance, tantôt deux excroissances très-inégales, opposées l'une à l'autre, et souvent réunies ensemble par les côtés de leurs bases. Il y a donc, dans l'ordre des Graminées, des embryons pourvus d'un seul carnode, et des embryons pourvus de deux carnodes.

En méditant sur la cause qui peut déterminer la production d'une ou deux excroissances à la base de la tigelle des Graminées, je soupçonne qu'une nourriture surabondante est fournie à cette tigelle, et qu'elle ne peut pas être employée à la faire croître régulièrement, parce que les parties qui environnent la tigelle ne lui permettent pas de s'alonger; mais que les sucs nourriciers, en refluant vers la base, y font naître une ou deux excroissances qui deviennent plus ou moins considérables, selon que leur accroissement est moins ou plus gêné par la présence des parties environnantes.

J'ai cherché, dans les Graminées, quelque partie autre que le carnode, et qui pût lui être comparée. Je crois avoir trouvé, dans le *Cornucopiæ cucullatum*, cette partie comparable au carnode,

L'involucre obconique, qui est à la base de l'inflorescence du *Cornucopiæ*, n'est pas réellement analogue aux feuilles ni aux bractées; et il me paroît évident que c'est une excroissance de la tige, comme le carnode est une excroissance de la tigelle. L'involucre du *Cornucopiæ* n'est pas muni de véritables nervures bien distinctes et régulières, comme celles des feuilles et des bractées; il forme un entonnoir obconique, entier, indivis, à bords irrégulièrement dentés et sinués; sa substance est épaisse, dure, cartilagineuse; il entoure le sommet d'un article de la tige, très-épais, cartilagineux, lequel sommet porte plusieurs épillets sessiles ou presque sessiles. J'ai remarqué à la base de certains nœuds de la tige du *Cornucopiæ*, une petite ligne circulaire cartilagineuse, un peu saillante, un peu crenelée irrégulièrement : supposez que cet anneau s'accroisse, se développe, et vous aurez aussitôt l'involucre obconique. Il faut remarquer que cet anneau se trouvant à la base d'un nœud ou d'une articulation, est par conséquent situé au-dessous d'une feuille, ce qui offre un rapport d'analogie avec le carnode situé au-dessous du cotylédon. Enfin, j'ai quelquefois trouvé, sur le *Cornucopiæ*, un rudiment d'article axillaire, portant au lieu de l'involucre obconique, une moitié seulement d'involucre : cette portion unilatérale formoit une lame charnue ou cartilagineuse, épaisse, cunéiforme, marquée plutôt de lignes blanches que de vraies nervures, et ayant son bord supérieur irrégulièrement sinué. Ne puis-je pas comparer l'involucre entier du *Cornucopiæ* aux deux carnodes associés, et l'involucre dimidié à un carnode solitaire? Remarquons encore que l'article qui porte l'involucre du *Cornucopiæ* diffère beaucoup des autres articles de la tige; et que la tigelle qui porte les carnodes offre une structure différente de celle des articles de la plumule; mais l'involucre du *Cornucopiæ* est situé autour du sommet de l'article qui le porte, tandis que les carnodes sont situés autour de la base de la tigelle.

Le carnode solitaire, et le plus grand des deux carnodes associés, remplissent une fonction très-importante dans l'acte de la germination. L'une des deux faces de ce carnode est appliquée sur la surface du périsperme, et quoiqu'il n'y ait pas continuité organique entre les deux parties, il y a cependant une sorte d'adhérence qui m'a paru résulter surtout de ce que la face du carnode appliquée sur le périsperme n'est point parfaitement lisse comme la face opposée, mais un peu poreuse ou spongieuse. Le périsperme solide, sec et farineux, se convertit, dans l'acte de la germination, d'abord en une pâte, puis en une sorte de mucilage ou de bouillie très-liquide, qui ne peut s'écouler en dehors et se

perdre, parce qu'elle est retenue dans un sac formé par l'enveloppe de la graine et du fruit, lequel sac renferme aussi le carnode et embrasse étroitement sa base. Cette bouillie alimentaire est absorbée peu à peu par la face poreuse du carnode, qui après l'avoir sans doute élaborée dans son intérieur, la transmet à la tigelle et aux autres parties du jeune végétal. Le plus petit des deux carnodes associés, étant réduit à l'état d'un rudiment demi-avorté, et ne communiquant point avec le périsperme, je ne pense pas qu'il puisse remplir aucune fonction importante.

Les carnodes offrent beaucoup de modifications diverses suivant les différentes espèces de graminées: mais je crois inutile de décrire ici ces modifications, qui n'affectent guère que les dimensions et les formes, sans altérer les caractères essentiels de la structure. Il en est quelques-unes cependant que je ne dois pas négliger de mentionner, parce qu'elles sont plus remarquables. Le carnode de l'*Avena sativa* ressemble beaucoup à une feuille lancéolée ou subulée, membraneuse, et qui seroit munie d'une énorme nervure médiaire, charnue. Dans le *Zea mays*, l'une des deux faces du carnode offre une cavité longitudinale, médiaire, demi-cylindrique, dans laquelle est logé le corps cylindracé, composé de la radicule, de la tigelle et du cotylédon contenant la plumule; la radicule et le cotylédon sont entièrement libres dans cette cavité; mais la tigelle adhère au carnode par sa face postérieure et ses deux côtés latéraux; les bords de la cavité du carnode s'étendent en formant deux lèvres membraneuses qui couvrent la face antérieure du corps cylindracé, sans lui adhérer, se joignent, et se greffent ensemble foiblement sur la ligne de jonction; en sorte que le corps cylindracé se trouve complètement enclos par la réunion de ces deux lèvres entre-greffées d'un bout à l'autre, mais qui ne lui adhèrent sur aucun point. Dans le *Sorghum vulgare*, le carnode est très-analogue à celui du *zea mays*, si ce n'est que les deux lèvres de la gouttière où le corps cylindrique est logé, sont irrégulières, qu'elles ne couvrent que le milieu du corps cylindrique, et qu'elles se joignent ou même se croisent l'une sur l'autre sans se greffer ensemble. Le carnode de l'*Oryza sativa* paroît aussi présenter une modification notable; mais je ne la décrirai point, parce que je ne la connois que par les observations d'autrui.

En disséquant plusieurs fruits de *Sorghum vulgare*, j'en ai rencontré un qui m'a offert une anomalie accidentelle fort singulière: l'embryon étoit disposé de manière que le corps cylindrique correspondoit au périsperme, et que le carnode se trouvoit en de-

hors. Je pense que cet embryon n'auroit pas pu germer, car le corps cylindrique auroit éprouvé de grands obstacles pour s'ouvrir un passage et sortir hors du fruit, et le carnode n'auroit pas pu remplir sa fonction, qui est de transmettre au corps cylindrique la bouillie alimentaire produite par le périsperme dissout dans l'eau.

Dans l'*Alopecurus pratensis*, la situation du grand carnode m'a paru être variable; c'est-à-dire que tantôt il correspondroit au milieu organique du cotylédon, tantôt à son ouverture, tantôt à l'un des côtés intermédiaires; mais je n'ose rien affirmer sur cette anomalie qu'aucune autre Graminée ne m'a présentée, et qui est fort difficile à constater sur l'*Alopecurus*, à cause de la petitesse de son embryon. En tout cas, cette anomalie ne détruiroit aucune partie de mon système. Le carnode n'étant qu'une excroissance qui souvent entoure complètement la base de la tigelle, et se prolonge en deux saillies inégales, il ne seroit pas étonnant que la plus forte saillie de cette excroissance ne fût pas toujours située du même côté.

L'*Alopecurus pratensis* m'a offert quelques autres singularités. Sa tigelle est tantôt extensible, tantôt inextensible. J'ai vu germer deux embryons complets sortis d'une même graine de cette plante.

J'ai toujours dit que le carnode naissoit de la base de la tigelle. On pourroit prétendre qu'il naît du sommet de la radicule, ou bien du collet qu'on suppose exister entre la radicule et la tigelle. Ce seroit à peu près la même idée exprimée en d'autres termes, car la base de la tigelle et le sommet de la radicule se confondent ensemble, et la prétendue partie intermédiaire, qu'on nomme le collet, n'est qu'un être de raison qui ne peut rien produire. Cependant je crois mon expression plus exacte, parce que les vaisseaux du carnode paroissent dériver principalement de la partie qui est au-dessus de sa base. Je crois d'ailleurs que si le carnode étoit une dépendance de la radicule, il se dirigeroit de haut en bas plutôt que de bas en haut.

Ici se termine mon analyse de l'embryon des Graminées, qui est le sujet de ce premier Mémoire sur la Graminologie. Cependant je me permettrai d'y ajouter le petit Appendice suivant, parce que je le regarde comme un complément très-utile du dernier article.

Considérations

Considérations générales sur les Carnodes.

Les Graminées ne sont pas les seules plantes dont l'embryon soit pourvu de carnodes. Pour reconnoître cette partie partout où elle existe, il faut déterminer exactement sa nature et son caractère essentiel, par la définition suivante : *Toute excroissance, tout épaississement très-notable, d'un organe quelconque de l'embryon, est un carnode.* Ainsi, le carnode n'est point réellement un organe particulier, susceptible d'être rangé parmi les organes essentiellement constitutifs de l'embryon : ce n'est qu'un appendice, une dépendance, une portion extraordinairement accrue de l'un des organes ordinaires de l'embryon. Il s'ensuit que le carnode est quelquefois très-manifeste et très-remarquable par la grandeur de ses dimensions; que dans d'autres cas, son existence est douteuse, l'épaississement qui le constitue n'étant pas assez considérable pour paroître extraordinaire; et que beaucoup d'embryons sont évidemment dépourvus de Carnode, ce qui a lieu lorsque toutes les parties de l'embryon sont réduites à leur épaisseur ordinaire. Cependant on peut établir une distinction plus précise entre les embryons carnodés et les embryons non carnodés, en ne regardant comme vrais carnodes que les excroissances ou épaississemens qui ne sont point susceptibles de s'étendre et de se transformer pendant la germination : c'est en effet un caractère propre aux carnodes les plus manifestes.

Il résulte des considérations précédentes que l'importance du carnode est tout-à-fait proportionnée à sa grosseur. On auroit tort d'en conclure que cette partie mérite peu d'attention. Les anciens botanistes accordoient trop d'importance aux dimensions des organes; les modernes sont tombés dans l'excès contraire. En général, et sauf beaucoup d'exceptions, un organe végétal, toutes choses égales d'ailleurs, a d'autant plus d'influence sur la végétation, qu'il est plus grand, parce qu'ordinairement sa puissance, c'est-à-dire l'activité de ses fonctions, est proportionnée à sa grandeur; le même organe peut être réduit dans certains cas, à une telle petitesse que ses fonctions deviennent nulles, et sans doute qu'alors son importance est beaucoup moindre. J'en conclus que, dans l'appréciation des rapports naturels des plantes, il ne faut pas négliger de considérer les différences très-notables de grandeur qui peuvent exister entre les organes semblables des diverses plantes; et que c'est une erreur de croire que l'analogie est aussi parfaite qu'elle peut l'être entre deux plantes, pourvu que leurs

différences puissent être réduites par les artifices d'une analyse profonde ou ingénieuse, à des modifications en plus ou en moins. Je pourrois citer beaucoup d'exemples à l'appui de mon opinion, et j'expliquerois comment le même organe ou le même caractère, n'a pas la même valeur, dans les différens ordres naturels du règne végétal; mais pour ne pas sortir de mon sujet, je me borne à faire observer que, tandis que l'existence du grand carnode constitue incontestablement un très-important caractère de l'embryon des Graminées, la présence ou l'absence du petit carnode n'est au contraire qu'un caractère variable et sans influence sur les affinités naturelles. Ainsi, les botanistes devront considérer le carnode comme une partie importante dans les plantes où il est très-manifeste; et ils pourront le négliger sans inconvénient dans les plantes où il est peu apparent, parce qu'il est très-petit, et dans celles où il est peu distinct parce qu'il se confond avec l'organe dont il dépend.

La fonction du carnode est de fournir ou de transmettre aux organes de l'embryon, pendant la germination, un premier aliment d'une nature particulière, préalablement élaboré, et approprié à leur jeune âge et à leur état. Cet aliment est extrait tantôt de la propre substance du carnode, tantôt d'une substance étrangère à celle du carnode qui, dans ce dernier cas, ne fait que recevoir l'aliment et le transmettre après l'avoir sans doute élaboré pendant le passage. Dans tous les cas, cet aliment est fourni d'abord immédiatement à l'organe dont le carnode dépend, et il se distribue ensuite dans les autres organes de l'embryon. J'ai dit que le carnode n'étoit pas susceptible de s'étendre et de se transformer pendant la germination, et qu'on pouvoit considérer cet état stationnaire du carnode, comme étant son caractère distinctif. En effet, on conçoit facilement que, si le carnode croissoit en même temps et dans la même proportion que les organes de l'embryon, il emploieroit pour son propre accroissement l'aliment qu'il doit fournir ou transmettre aux autres parties. Cela explique pourquoi les cotylédons ne s'étendent point en lame foliacée pendant la germination, lorsque le carnode occupe toute leur surface.

Je divise les carnodes en deux genres, selon qu'ils procédent de la tigelle ou des cotylédons. Je subdivise chaque genre en plusieurs espèces, selon que le carnode forme une excroissance bien distincte de l'organe dont il dépend, ou un simple épaississement confondu avec lui; selon que le carnode naît à la base, ou au sommet, ou entre la base et le sommet de l'organe qui le produit, ou bien qu'il occupe toute ou presque toute sa surface.

Je distingue aussi les embryons carnodés et les embryons non carnodés : les premiers sont de trois sortes, selon qu'ils n'offrent qu'un seul carnode ou deux carnodes du même genre, ou deux carnodes de genres différens.

Les embryons dicotylédons sont ordinairement cardonés quand la graine est dépourvue de périsperme et incarnodés dans le cas contraire; leurs carnodes sont presque toujours cotylédonaires et formés par un simple épaississement confondu avec les cotylédons; ils fournissent à l'embryon germant un aliment extrait de leur propre substance. Les embryons monocotylédons sont presque toujours carnodés, soit que la graine ait ou non un périsperme; leur carnode est tantôt tigellaire, tantôt cotylédonaire, et il forme ordinairement une excroissance bien distincte de l'organe dont il dépend; il transmet à l'embryon germant un aliment fourni le plus souvent par le périsperme délayé. Le carnode des monocotylédons a été souvent considéré par les botanistes comme le vrai cotylédon, en sorte que les embryons monocotylédons pourvus de deux carnodes tigellaires opposés l'un à l'autre, leur ont paru être des embryons dicotylédons. L'opinion de MM. Mirbel et Poiteau sur l'embryon du *Nelumbo* est un exemple remarquable des erreurs que je signale ici. L'opinion de MM. Richard et Correa n'est pas non plus, selon moi, exempte d'erreur. Je pense, comme ces botanistes, que l'embryon du *Nelumbo* est monocotylédon; mais, au lieu de considérer ses deux lobes comme les parties d'une radicule fendue, je les regarde comme deux carnodes tigellaires opposés et connés, analogues à ceux des Graminées, et je crois que la radicule est presque avortée. Ainsi mon opinion se rapproche beaucoup de celle de Gœrtner. Je suis très-disposé à croire que le prétendu cotylédon attribué aux fougères et aux mousses, a beaucoup plus de rapports avec un carnode qu'avec un cotylédon.

Pour bien connaître les carnodes, ce n'est pas sur les embryons en repos, mais sur les embryons germans, qu'il faut principalement les étudier. En n'observant que les embryons en repos, on risque très-souvent de méconnoître le carnode quand il existe, ou d'en supposer un quand il n'y en a point. La germination peut seule démontrer le carnode avec certitude, puisque le principal caractère de cette partie est de rester stationnaire durant cet acte de la végétation. La germination est également nécessaire pour faire connoître exactement la situation du carnode, parce que, dans l'embryon en repos, le rapprochement des parties et leur petitesse ne permettent pas toujours de distinguer la limite de la

tigelle et du cotylédon, non plus que leur base, leur milieu et leur sommet.

Mon système sur le carnode a sans doute beaucoup de rapports avec celui de Gœrtner sur le vitellus. C'est pourquoi j'aurois dû conserver à cette partie le nom que Gœrtner lui avoit donné, si ce nom qui rappelle le jaune de l'œuf des oiseaux, ne tendoit pas à établir des idées fausses et une analogie mensongere. Au reste, si après avoir lu mon Mémoire, on veut relire le chapitre écrit par Gœrtner sur le vitellus, on reconnaîtra, en comparant avec quelque soin les deux systèmes, que malgré les rapports qui, au premier aperçu, semblent les confondre, mes idées diffèrent beaucoup de celles du célèbre Carpologiste.

Après ces considérations générales, je voulois présenter des remarques particulières sur les carnodes d'un grand nombre de plantes; mais cela auroit considérablement alongé ce Mémoire déjà trop long, et auroit ajouté de nouvelles digressions à celles qu'on peut justement me reprocher, comme étant presque étrangères à mon sujet. D'ailleurs les remarques que je me décide à ne point exposer ici, seront plus convenablement placées dans un autre opuscule que je publierai incessamment sous ce titre : *Essai d'une théorie nouvelle sur la structure de l'embryon végétal, de la plantule, et de la jeune plante.*

ESSAI

Sur la constitution physique et géognostique du bassin à l'ouverture duquel est située la ville de Vienne en Autriche;

PAR M. CONSTANT PREVOST.

Lu à l'Académie des Sciences, le 13 *novembre* 1820.

DEUXIÈME PARTIE.

DANS les descriptions qui précèdent, j'ai cherché à faire ressortir les points d'analogie que présentent les terrains tertiaires des environs de Vienne, avec ceux qui, en Italie, constituent les longues chaînes des collines subapennines.

On a pu remarquer que non-seulement beaucoup de coquilles fossiles de ces terrains que séparent de grands intervalles et les hautes montagnes du Tyrol et de l'Illyrie, appartiennent à des espèces semblables, mais encore que très-peu d'entre elles peuvent être rapportées exactement à celles du calcaire grossier des environs de Paris.

Quelque remarquables que soient ces faits, et si l'on y joint même l'observation que les fossiles des premiers gissemens s'éloignent généralement moins par leurs formes, des espèces dont les animaux vivent encore dans les mers voisines, que ne le font ceux du calcaire grossier et de Grignon en particulier, ils ne m'auroient cependant pas conduit seuls à penser : *que l'on doit considérer les terrains modernes observés en Autriche et en Italie, comme le produit simultané du dernier séjour des eaux de la mer sur les continens actuels, tandis qu'il faut regarder la formation du calcaire grossier des environs de Paris dont les bancs coquilliers de Grignon font partie, comme appartenant à une époque différente et à un âge de la terre beaucoup plus reculé.*

Je sais, en effet, que l'identité de quelques fossiles, considérés isolément, ne peut pas mieux servir à classer dans la même époque de formation deux terrains éloignés l'un de l'autre, que la différence qu'offriroient les fossiles de ces deux terrains ne pourroit conduire à leur assigner des âges différens, puisqu'il est facile de concevoir qu'un grand nombre d'espèces aient pu assister sans avoir subi de modifications très-sensibles, à plusieurs des dernières révolutions que la terre a éprouvées, de même qu'il peut se faire que certains êtres très-différens, aient habité à une même époque des localités circonscrites; et de plus, quelques espèces, d'abord répandues dans toutes les mers, n'ont-elles pas pu disparoître successivement, en persistant à vivre encore longtemps dans quelques points isolés.

Ce n'est que de la concordance d'un grand nombre de caractères réunis, que peuvent résulter des rapprochemens probables en Géognosie et surtout lorsqu'il s'agit de comparer entre eux les divers membres des formations tertiaires qui, composées de peu de substances minéralogiques communes à toutes, se présentent avec le même aspect général.

Pour être admis à prononcer rigoureusement sur de semblables questions, il faudroit avoir recueilli soi-même de nombreux faits géognostiques, avoir examiné avec le même soin et le même esprit, chacun des terrains dont on veut comparer l'origine, connoître tous les êtres organisés dont ils renferment les débris,

tant ceux qui leur sont communs, que ceux qui sont particuliers à chacun, afin de voir si la somme des rapports en ce point ne seroit pas moindre que celle des différences, et si celles-ci doivent être attribuées aux influences locales ou bien à l'époque de la formation; enfin, surtout, il faudroit s'être bien rendu compte de la position géognostique des couches qui renferment les fossiles, relativement à celles qu'elles recouvrent ou par lesquelles elles sont recouvertes.

Aussi, quelques moyens que m'ait donné le superbe ouvrage de M. Brocchi, de connoître la composition des collines subapennines, je suis loin de me croire en droit de faire adopter mon opinion sur un sujet aussi important, et je ne l'émets que comme une hypothèse que les considérations qu'il me reste à développer feront sûrement juger comme assez fondée en raisons, pour qu'il devienne au moins utile d'essayer de la détruire ou de l'ériger en vérité par de nouvelles recherches.

D'abord, si après avoir reconnu, 1°. que dans les collines du bassin de Vienne et dans celles qui bordent la chaîne des Apennins, les espèces de testacés sont en partie les mêmes;

2°. Que beaucoup, par conséquent, ont la plus grande analogie avec ceux des mers actuelles peu éloignées;

3°. Qu'avec ces dépouilles des animaux marins, se trouvent des débris de grands mammifères amphibies et terrestres, dont les genres existent encore, on vient à comparer entre eux dans leur composition et dans leur ensemble, les terrains des deux contrées, on trouve encore beaucoup de caractères qui leur sont communs. Les substances dont ils sont formés sont semblables, elles affectent un état plutôt meuble que solide, et elles sont placées dans le même ordre de superposition.

Ainsi, en Autriche et en Italie, l'argile grise ou bleuâtre, quelquefois verte et presque toujours *micacée*, forme les couches inférieures que surmontent des sables plus ou moins calcaires ou siliceux, rarement agrégés.

La manière dont les fossiles sont distribués dans ces diverses couches, n'a pas encore été, il est vrai, déterminée bien exactement; mais les peignes et les grandes huîtres se voient spécialement dans les sables supérieurs.

Au-dessus de ceux-ci, on ne rencontre plus que des dépôts de calcaire d'eau douce d'une origine très-récente, ou localement des produits volcaniques, mais rien n'atteste qu'une nouvelle irruption de la mer soit venue submerger les collines ainsi com-

posées, depuis qu'elles sont sorties des eaux auxquelles elles doivent leur existence.

Si je veux faire une semblable comparaison avec les terrains des environs de Paris, je rencontre de suite, des différences de la plus haute importance.

Dans le bassin de la Seine, le terrain tertiaire comprend deux formations marines bien distinctes, entre lesquelles il faut nécessairement placer une longue série de siècles.

La première formation ou celle du calcaire à cérithes, est bien composée de bancs successifs d'argile et de calcaire; mais cette argile non *micacée* et généralement pure, ne fait pas effervescence avec les acides, comme celle que j'ai décrite; le calcaire qui la recouvre est en assises plus souvent solides que friables; les nombreuses coquilles fossiles que celui-ci renferme s'éloignent presque toutes des espèces actuellement existantes dans nos mers; et aucuns débris bien constatés qui auraient pu appartenir à des mammifères terrestres n'ont été trouvés avec ces coquilles. Cette formation marine est recouverte par un système très-puissant de dépôts, évidemment formés dans les eaux douces, et c'est dans l'épaisseur des bancs du gypse cristallisé en masse, qui constitue la partie dominante de ce dernier système, que se rencontrent les premiers animaux mammifères connus a l'état fossile, parmi lesquels les *palœotherium*, et les *anoplotherium* dont la résurrection aussi importante pour la Zoologie que pour la Gélogie, doit faire à jamais époque dans ces deux sciences, forment des genres nouveaux pour le monde actuel; au-dessus des gypses et marnes d'eau douce, se retrouvent des produits marins qui constatent qu'une nouvelle irruption de la mer est venue couvrir les contrées qu'elle avoit déjà abandonnées depuis long-temps; enfin, à cette nouvelle et seconde formation marine succèdent encore des dépôts d'eau douce d'une origine plus récente.

Voici donc deux grandes époques bien séparées, pendant lesquelles la mer déposa itérativement dans le même lieu les débris des corps qu'elle contenait dans son sein.

L'une *antérieure* à la formation d'eau douce des gypses et probablement à la création des êtres organisés mammifères terrestres;

Et l'autre *postérieure* à cette même formation des gypses contemporains des grands animaux dont ils recèlent les débris.

S'il falloit se décider à rapporter les terrains des environs de Vienne et ceux d'Italie, à l'une de ces deux formations marines des environs de Paris, on conviendra que sous beaucoup de rapports

généraux, on pourroit leur trouver de l'analogie avec la dernière, la plus récente de ces formations. Comme eux, celle-ci est composée de couches meubles d'argile plus ou moins pure et de sable souvent micacé; comme eux, elle semble être le dernier témoignage de la *présence prolongée* de la mer sur nos continens, et l'effet d'un déluge qui auroit anéanti des races entières de grands animaux déjà répandus sur les terres.

Le mauvais état de conservation des coquilles fossiles que renferment les derniers dépôts marins des environs de Paris, n'a pas permis de déterminer bien exactement un grand nombre d'espèces; mais parmi celles qui n'ont pas subi d'altération, telles que les huîtres qui forment des lits entiers, on reconnoît ces mêmes grandes huîtres (*ostrea hippopus*) si communes dans les sables supérieurs des collines subappennines, et dans celles du bassin de Vienne.

Avant qu'une connaissance plus exacte des fossiles dont je viens de parler, puisse donner plus ou moins d'importance aux derniers rapprochemens, peut-être prématurés, que j'ai laissé entrevoir, l'induction et quelques recherches directes me portent dès à présent à penser que ces fossiles des derniers dépôts marins des environs de Paris, diffèrent en somme de ceux de la formation inférieure au gypse, beaucoup plus que l'on ne paroît le croire généralement.

Bien que MM. Cuvier et Brongniart aient dit formellement qu'avec la nouvelle irruption de la mer sur les premiers terrains d'eau douce, *reparoissent les mêmes coquilles que l'on a trouvées dans les couches moyennes du calcaire grossier*(1). Cependant, la liste que ces auteurs donnent des fossiles de chacune des deux formations marines, et les réflexions qu'ils y joignent, annoncent qu'ils étoient loin d'admettre définitivement cette idée. Si, en effet, on compare ces listes, on voit bien que dans les deux formations se trouvent quelques espèces semblables:

Cytherea elegans,
nitidula,
Cardium obliquum?
Cerithium mutabile?
Pectunculus pulvinatus,
Ostrea flabellula, *etc.*;

mais 1°. que la formation inférieure ou *ante-palæotherienne* renferme spécialement les diverses espèces de nummulites, de caryophylleés, les orbitolites, les miliolites.

(1) Géogr. min. des environs de Paris, p. 47.

Cerithium

Cerithium giganteum,
tuberculatum,
lapidum,
Voluta cithara,
Turritella multisulcata,
imbricata,
Lucina circinaria,
saxorum, etc.

Et 2°. que dans la formation *post-palæotherienne* paroissent pour la première fois

Les Spirorbes,
Cythérées bombée et platte,
Cytherea semisulcata,
Cerithium plicatum,
cinctum,
Nucula margaritacea,
Melania hordeacea,
costellata.

Sept espèces d'huîtres, parmi lesquelles la plus remarquable est encore l'*ostrea hippopus.*

Les différences que présentent les fossiles de deux formations aussi distinctes par leur âge, sont tout-à-fait en rapport avec cette loi si importante que les Géologues modernes ont déduite de l'observation générale, savoir : *Que les corps organisés fossiles dont on retrouve les débris dans les couches de la terre, diffèrent d'*AUTANT PLUS *des êtres actuellement existans, qu'ils sont enfouis dans des couches plus anciennes.*

Ne seroit-elle pas controuvée cette loi, si après un aussi long temps et dans le même lieu, la mer avoit rapporté avec elle, je ne dis pas quelques-uns des mêmes êtres organisés qu'elle nourrissoit autrefois ; mais tous les mêmes, groupés de la même manière, et dans de semblables proportions, sans que l'on s'aperçoive de la disparition d'anciennes races ou espèces, ni de l'apparition de nouvelles.

Ce fait, s'il avoit lieu, seroit contraire à ce qu'on voit dans les diverses parties d'une seule formation, puisque les fossiles y sont répartis dans un ordre constant; des espèces uniques ou communes dans les lits inférieurs, se mêlent avec de nouvelles

espèces, deviennent rares, disparoissent dans les lits moyens ou supérieurs; tandis que de nouveaux êtres semblent naître et se modifier pour laisser la place à d'autres à leur tour.

Comment pareille chose n'arriveroit-elle pas à l'égard de deux formations d'un âge aussi différent que le sont la formation antérieure et la formation postérieure au gypse?

En effet, après que la mer eût abandonné les dépôts de calcaire grossier qu'elle venoit de former, des lacs d'eau douce ont succédé aux eaux salées; dans le sein de ces lacs, se sont développés et se sont propagés de nouveaux êtres; sur leurs bords ont vécu de grands animaux mammifères dont l'existence n'étoit pas encore connue; des races entières ont été introduites dans la série graduée des corps organisés; elles se sont multipliées, et déjà plusieurs n'existoient plus, lorsque la mer est venu une seconde fois submerger les mêmes contrées.

Combien n'a-t-il pas fallu de siècles pour qu'un semblable phénomène ait eu lieu! et je le répète, les zoologistes ne seroient-ils pas aussi étonnés que les géologues de voir que le temps n'auroit apporté aucune modification à la série des êtres organisés?

Quelqu'extraordinaire que paroissent ces alternatives de retraite et de retour de la mer dans le même lieu; pour se refuser à y croire il faut faire des suppositions qu'il est plus difficile encore de faire admettre, et qui n'exigent pas moins de temps. Il faut supposer que sans se retirer, les eaux ont alternativement changé de nature; qu'après avoir nourri des êtres qui ressemblent à ceux qui n'habitent que des eaux salées aujourd'hui, tous ces êtres ont été détruits; qu'une deuxième création d'animaux analogues à ceux que l'on rencontre maintenant dans les eaux douces, a eu lieu en même temps que des sédimens d'une substance nouvelle se formoient; qu'une troisième fois, les animaux des eaux salées ont reparu pour être remplacés en quatrième lieu, par des produits semblables à ceux des eaux douces actuelles.

Mais, dans cette supposition même, comment se rendre compte de l'existence limitée des dépouilles de grands mammifères dans les couches attribuées aujourd'hui aux eaux douces; car pour ne pas faire revenir la mer après qu'elle s'est retirée, il faudroit admettre qu'elle est restée stationnaire au point le plus élevé des terrains les plus modernes, et, pour prendre un exemple dans les collines subapennines, je ferai observer, d'après Saussure et Brocchi, que la colline de sable bien évidemment tertiaire sur laquelle est bâtie la capitale de San Marino, est élevée de 700 mètres environ au-dessus du niveau actuel de la mer, et

par conséquent de 560 mètres au-dessus du sommet de Montmartre qui, à la même époque, auroit été couvert de cette quantité d'eau.

Où auroient vécu alors les anoplotherium, les palœotherium et les autres animaux dont les ossemens se trouvent avec les leurs, si ce n'est sur des lieux plus élevés et par conséquent très-éloignés de ceux où l'on rencontre aujourd'hui leurs dépouilles? Pourquoi celles-ci seroient-elles réunies dans des bassins circonscrits comme l'est celui des environs de Paris? Et pourquoi leur présence coïncideroit-elle avec celle des produits des eaux douces actuelles?

Quelle que soit, au surplus, l'hypothèse à laquelle on veuille s'arrêter, l'interposition des dépôts gypseux et des ossemens de mammifères qu'ils renferment, suffit pour faire attribuer un âge bien différent au calcaire coquillier que ces dépôts recouvrent et aux sables marins par lesquels ils sont recouverts; et cependant lorsque les assises du gypse viennent à manquer accidentellement, comme cela a lieu fréquemment aux environs de Paris, les deux formations marines inférieure et supérieure, superposées immédiatement dans ce cas, semblent se confondre, au point que sans l'analogie, on n'auroit aucune raison pour les séparer.

Cet exemple, qui résulte de l'étude des terrains des environs de Paris, peut s'appliquer à celle de tous les terrains; il démontre que dans beaucoup de circonstances, les géologues ont pu et qu'ils peuvent encore se tromper en regardant comme membre d'une seule formation, des couches contiguës dont chacune peut appartenir à une révolution de la terre très-distincte.

L'examen détaillé des fossiles particuliers à chacune de ces couches pourroit conduire à éviter ces erreurs, si la loi, dont les géologues ont cru trouver les caractères empreints sur les derniers feuillets de l'enveloppe du globe terrestre, pouvoit être établie par eux d'une manière claire et exacte; car s'il est vrai de dire, d'après l'observation des couches de la terre: *que* PLUS *les êtres organisés vivoient à une époque éloignée de nous*, et PLUS *ils différoient de ceux qui nous entourent*, il faut en déduire, comme une conséquence rigoureuse, que depuis la création, jusqu'à nos jours, il y a eu dans la chaîne que forment les divers degrés d'organisation des corps, des modifications graduées et sensibles; que dans toutes les périodes, on doit remarquer un état constant, soit dans la nature des espèces, dans leur association, soit dans les altérations qu'ont éprouvées les divers types qui com-

posent cette chaîne, de manière qu'à toute époque fixée depuis la création, la somme des rapports ou des différences doit toujours être en raison directe du temps qui s'est écoulé avant ou depuis cette époque.

En faisant connoître des animaux qui n'ont point d'analogues vivans, la Géologie a fourni à la Zoologie les moyens de remplir des lacunes qui l'embarrassoient; peut-être qu'elle pourra lui donner ainsi des renseignemens suffisans pour qu'il devienne possible de tracer un jour l'histoire généalogique des êtres et de leurs modifications; c'est alors seulement que les périodes bien établies de cette histoire, pourront servir à caractériser et à bien limiter des époques correspondantes dans les diverses formations des terrains qui renferment des restes de corps organisés.

Jusque-là, on ne peut que poser en principe, d'une manière conjecturale, qu'un nouveau terrain étant observé et son âge n'étant pas encore connu, la somme des rapports ou des différences que présentent les fossiles qu'il renferme avec ceux des terrains connus, doit conduire à le rapprocher plus ou moins de tel ou tel de ces terrains. Toutefois, l'application de ce principe devient d'autant plus difficile à faire, que les contrées que l'on veut comparer sont plus éloignées l'une de l'autre, parce qu'alors, les localités peuvent avoir exercé une influence plus ou moins grande.

D'après cela, il sera facile d'apprécier le peu d'importance que je mets à annoncer, qu'ayant retrouvé dans des dépôts marins des côtes de Nice, du Roussillon, de Loignan, près de Bordeaux, de Dax et même de la Touraine, quelques espèces de coquilles fossiles qui se voient également en Italie et en Autriche, mais qui sont étrangères aux fossiles de Grignon, c'est-à-dire, du calcaire inférieur au gypse, il pourroit se faire que ces dépôts des divers lieux que je viens de citer, fussent reconnus par la suite, pour appartenir à la formation des collines subapennines et peut-être des sables marins supérieurs des environs de Paris, plutôt qu'à celle du calcaire de Grignon.

Il est au reste incontestable qu'au moment où la mer étoit assez élevée pour former les collines subapennines, elle devoit d'un côté couvrir toutes les parties basses des côtes de la Dalmatie, des îles de l'Archipel, communiquer largement par la mer Noire, avec la vallée du Danube, submerger, en se réunissant à la mer Caspienne, toutes les grandes plaines de la Russie et de

l'Asie, qui séparent aujourd'hui cette dernière mer de la mer Noire, et qui présentent tous les caractères d'une plage récemment abandonnée.

D'un autre côté, elle devoit nécessairement couvrir aussi les côtes septentrionales de l'Afrique et ses déserts, et toutes les terres basses du midi de la France, en communiquant avec l'ancien Océan et séparant l'Espagne de l'Europe.

Depuis cette époque, la forme des continens ne paroît pas avoir été changée, et rien n'annonce qu'il pouvoit exister alors des obstacles à ce que les eaux prissent leur niveau partout où elles pourroient pénétrer aujourd'hui, si les collines subapennines étoient submergées.

J'ai déjà fait remarquer, d'après Saussure et Brocchi, qu'en Italie, la colline tertiaire sur laquelle est bâtie la capitale de la république de *San-Marino*, est élevée de 700 mètres environ au-dessus du niveau actuel de la mer.

La ville de Turin est à	230 mètres.
Le sol de Vienne à	156
En ajoutant, d'une manière approximative, la hauteur des collines que j'ai observées, les couches supérieures de la formation tertiaire seroit à peine dans le bassin, de Vienne	220
Le col de Naurouse qui est le point de partage des eaux du canal de Languedoc, et par conséquent le point le plus élevé entre les deux mers, est, selon M. d'Aubuisson, à	189
La formation marine supérieure est à Montmartre suivant MM Cuvier et Brongniart, à	140

Rien ne s'opposeroit donc à ce qu'en France, en Italie et en Autriche, on retrouvât des dépôts analogues formés par la même mer, puisque aucun des points désignés ne pouvoit être couvert sans que tous les autres ne le fussent en même-temps. Chaque observation nouvelle semble même démontrer que si les dernières révolutions que la terre a éprouvées, n'ont pas été le résultat de causes aussi générales que celles qui ont donné naissance aux terrains primitifs et secondaires, cependant la formation des terrains tertiaires n'est pas due à des influences purement locales.

Déjà, l'un des illustres auteurs de l'ouvrage qui m'a servi de guide, n'a-t-il pas reconnu que les brèches osseuses de Gi-

braltar, dont l'existence moderne ne peut être contestée, appartiennent à un même système que celles de Nice, de la Dalmatie et des îles de l'Archipel, et qu'elles sont les effets d'une même cause.

Dernièrement encore, dans un travail qui est une nouvelle preuve de l'utilité dont peuvent être à la Géologie de profondes connoissances d'Anatomie comparée, M. de Blainville, en décrivant les espèces de poissons fossiles, a trouvé l'occasion de faire remarquer les rapports que certaines de ces espèces établissent entre des gissemens très-éloignés les uns des autres (1).

Enfin, ces grands atterrissemens qui recouvrent presque la surface de la terre, ne présentent-ils pas partout les mêmes caractères? Les éléphans, les rhinocéros et les mastodontes dont les races sont perdues, n'ont-ils pas laissé leurs dépouilles sur tous les points du globe; et les rives de l'Ohio, comme les hauteurs des Cordillières, n'attestent-elles pas l'existence de ces grands animaux dont l'Asie et l'Europe conservent également les débris et qui paroissent avoir péri tous par l'effet d'une même révolution?

Depuis la rédaction de ce Mémoire, j'ai eu connoissance d'un fait très-remarquable que M. Brongniart a bien voulu me communiquer à son retour d'Italie, c'est que les collines subapennines reposent en partie sur deux espèces de roches qui ne diffèrent en rien de celles qui se voient à Vienne au pied du Kaltemberg et qui servent par conséquent aussi de base aux collines dont j'ai décrit la structure. Ces roches sont un psammite calcaire gris

---

(1) M. Beudant dont les géologues atrendent avec une grande impatience la relation de son voyage en Hongrie, paroît avoir reconnu, dans ce pays, une formation tertiaire qu'il regarde comme analogue à celle du calcaire à cérithes des environs de Paris. Les échantillons que ce savant a eu la complaisance de me montrer, présentent effectivement à l'appui de ce rapprochement un ensemble de caractères remarquables, tandis qu'ils n'établissent aucuns rapports avec les divers membres de la formation que j'ai décrite. Ce fait important annonceroit qu'en Hongrie, dont le sol est plus bas que celui de Vienne, deux formations marines très-différentes seroient superposées l'une à l'autre, comme cela a lieu aux environs de Paris. J'ai même plusieurs motifs pour croire qu'au pied du Kaltemberg, auprès de Vienne, les deux formations existent. La même division pourra peut-être se faire remarquer dans les collines subapennines? On conçoit qu'aux environs de Paris, on n'auroit jamais été porté à reconnoître deux formations marines distinctes, sans l'interposition locale des gypses.

micacé, et un calcaire argileux brun qui renferme les empreintes de deux plantes marines bien distinctes.

J'ajouterai qu'au pied des Pyrénées, à Bidache, près Bayonne, on retrouve les deux mêmes roches avec les mêmes empreintes de végétaux et l'identité est tellement parfaite, que des échantillons recueillis à Vienne, en Italie et à Bayonne, ne diffèrent pas plus que s'ils provenoient du même lieu.

Quoique ce fait important ne confirme pas positivement l'analogie que j'ai cru remarquer dans les terrains qui sont supérieurs à ces roches, il vient à l'appui de mon opinion, et il est au moins une preuve de plus de l'étendue que peuvent avoir certaines formations modernes.

Brocchi, dans le discours préliminaire de la Conchiologie subapennine, discours si plein de faits et d'idées favorables à l'opinion que j'ai émise, qu'il m'eût fallu le citer à chaque page de la dernière partie de mon Mémoire, se détermine à croire qu'au lieu de quitter brusquement les cimes des collines tertiaires de l'Italie, pour se retirer dans son lit actuel, la mer s'est abaissée à plusieurs reprises et qu'elle est restée stationnaire pendant long-temps, à divers niveaux successivement moins élevés.

A l'appui de cette opinion, on peut mettre les observations qu'il rapporte et qui ont été faites par lui-même et par un grand nombre d'autres observateurs, parmi lesquels il cite Michieli, Baldassari, Soldani, Targioni, Breislack et Bowes qui tous ont rencontré sur plusieurs points, plus ou moins élevés de l'Italie et de l'Espagne, des roches solides qui ont été percées en place par des pholades ou par d'autres mollusques lithophages.

Il me reste à faire connoître un fait de même genre que j'ai recueilli dans le golfe de Vienne, et qui prouve que la mer est restée stationnaire dans ce lieu, pendant long-temps et à très-peu d'élévation au-dessus des collines tertiaires, c'est-à-dire, à 200 mètres environ de son niveau actuel.

Auprès du village d'Hirtemberg que j'habitois, et sur la pente de la montagne qui sépare ce village de celui d'Enzelsfeld, on remarque à une certaine hauteur constante et sur une ligne de près de 200 pas de longueur; que les rochers de calcaire compacte incliné, sont arrondis en place et corrodés extérieurement, comme le sont ceux que battent les vagues de la mer, ils sont en même temps percés d'une multitude de trous de pholades bien caractérisés.

Ce phénomène ne se voit qu'à quelques pieds au-dessus des dépôts tertiaires et sur une épaisseur de 8 à 10 au plus; les rochers de même nature qui sont plus élevés, sont intacts et leurs formes sont anguleuses.

M. Defrance a vu également auprès de Roquencourt et dans un terrain qui appartient à la formation marine supérieure des environs de Paris, des fragmens de rochers qui lui paroissent avoir été arrondis en place par les eaux, et dans lesquels on reconnoît des habitations de mollusques lithophages.

Je me garderai de tirer aucune conséquence particulière de ces derniers faits; peut-être qu'après avoir reconnu les hauteurs respectives de tous les points où de semblables altérations des roches en place peuvent avoir eu lieu, les géologues pourront leur donner de l'importance dans la théorie des dernières révolutions du globe terrestre.

Je me bornerai seulement à récapituler en quelques mots les conséquences qu'il m'a semblé possible de tirer des faits développés dans ce Mémoire.

1°. Les dernières couches de la terre qui composent les terrains tertiaires, ne sont pas des dépôts partiels et circonscrits.

2°. Celles qui ont été formées à une même époque, se présentent sur des points du globe très-éloignés les uns des autres, avec des caractères minéralogiques et zoologiques communs que les influences locales n'empêchent pas d'apprécier, bien qu'elles peuvent les modifier beaucoup.

3°. Celles au contraire qui ont été formées à des époques bien distinctes, offrent dans le même lieu des différences sensibles dans l'ensemble de leurs caractères.

4°. On pourroit reconnoître dans les terrains tertiaires deux grandes époques de formations marines qu'il est facile de confondre, lorsqu'elles sont superposées sans intermédiaires; mais qui sont visiblement séparées aux environs de Paris, par les dépôts d'eau douce du gypse à ossemens, lesquels prouvent que la mer s'est retirée après la première formation, pour ne revenir qu'après une longue série de siècles, submerger les contrées qu'elle avoit abandonnées, et donner lieu à la seconde formation.

5°. De ces deux formations marines principales, la plus ancienne, celle qui est inférieure aux gypses à ossemens, paroît être jusqu'à présent antérieure à l'existence des animaux mammifères terrestres et notamment à celle des *anoplotherium* et des *palæotherium*

palæohterium, ce qui m'a engagé à la désigner sous le nom de formation marine *ante-palæothérienne*.

6°. La plus récente est, sans contredit, postérieure à l'existence de ces mêmes animaux, puisqu'elle recouvre les dépôts gypseux qui renferment leurs dépouilles; on peut l'appeler formation marine, *post-palæothérienne*.

7°. C'est à la formation post-palœothérienne que paroissent se rapporter les collines subapennines et les collines du bassin de Vienne.

8°. C'est peut-être à la même formation post-palœothérienne qu'appartiennent les dépôts de coquilles marines de la côte de Nice, de Roussillon, de Dax, de Loignan, près Bordeaux, et même de la Touraine.

Explication de la Planche.

Fig. 1re. Plan du bassin situé au midi de la ville de Vienne en Autriche.

Fig. 2. Coupe idéale du même bassin.

A Calcaire compacte en bancs inclinés.
B Pouddíng-calcaire (*Nagelflue?*)
C Couches supposées d'argile et de lignite.
D Argile grise ou bleuâtre peu micacée.
E Marne argileuse verdâtre très-micacée.
F Calcaire en bancs horizontaux et sable calcaire coquilliers.
G Calcaire ou tuf d'eau douce.
a Rochers de calcaire compacte percés en place par des pholades.
bb Puits creusé auprès de Baden, pour la recherche du lignite, et dans lequel on a rencontré des blocs de calcaire compacte et de poudding enfouis dans l'argile grise.
c Clocher de la ville de Baden.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Décembre 1820.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	740,33	+ 8,60	85	745,69	+ 9,10	79	747,29	+10,70	57	750,18	+ [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	755,46	+ 6,75	82	755,28	+10,50	68	754,86	+10,60	65	754,22	+ 7,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	754,08	+ 7,00	89	754,14	+10,25	79	754,19	+10,25	68	754,64	+ 6,[illegible]5	92	+10,25	+ 5,25
4	752,12	+ 6,00	80	751,79	+ 7,50	71	751,90	+ 8,25	75	[illegible]	+ [illegible]	[illegible]	+ 8,25	+ 4,00
5	756,61	+ 3,50	92	756,80	+ 7,40	72	756,78	+ 8,60	47	756,59	+ [illegible]	[illegible]	+ 8,60	+ 1,75
6	754,07	+10,10	95	754,07	+12,60	95	754,15	+12,50	96	754,30	+12,50	[illegible]	+12,60	+ 8,50
7	754,17	+12,25	95	754,05	+14,50	94	753,49	+14,50	95	750,71	+11,85	[illegible]	+14,50	+11,25
8	751,26	+10,25	94	750,53	+13,25	79	749,5[illegible]	+14,90	68	750,00	+11,50	80	+14,90	+ [illegible]
9	749,98	+ 6,50	74	749,66	+ 9,00	64	749,21	+ 9,25	22	750,98	+ 5,85	32	+ 9,25	+ [illegible]
10	752,89	+ 6,35	70	753,39	+ 6,75	74	753,61	+ 6,50	72	755,85	+ 5,75	77	+ 6,75	+ 5,75
11	758,36	+ 4,75	88	759,40	+ 7,00	78	760,00	+ 6,75	44	762,10	+ 3,25	65	+ 7,75	+ 3,25
12	761,32	+ 3,50	58	759,63	+ 5,00	52	757,84	+ 4,00	52	754,27	+ 0,25	70	+ 5,00	+ 0,25
13	747,84	+ 1,75	80	744,27	+ 3,90	72	745,90	+ 2,25	86	746,59	+ 0,50	89	+ 3,90	+ 0,35
14	748,88	+ 0,50	82	748,55	+ 0,25	77	748,30	— 0,25	72	748,59	— 0,25	75	+ 0,75	— 0,25
15	749,50	— 0,00	83	750,15	— 0,10	78	750,74	+ 0,85	79	751,68	+ 0,50	77	+ 0,85	— 0,25
16	751,85	+ 0,10	81	751,26	+ 3,45	51	750,95	+ 4,50	40	751,38	+ 1,00	90	+ 4,50	— 0,75
17	751,87	+ 1,75	89	752,02	+ 4,75	64	751,81	+ 4,10	74	751,82	+ 2,75	95	+ 4,75	+ 0,85
18	754,16	+ 3,00	95	754,70	+ 5,10	87	755,45	+ 5,35	90	757,44	+ 4,25	95	+ 5,35	+ 2,50
19	758,42	+ 4,50	96	758,45	+ 6,50	94	758,16	+ 8,25	80	759,28	+ 5,35	90	+ 8,25	+ 4,25
20	760,58	+ 4,00	93	760,52	+ 7,75	87	760,28	+ 8,50	80	760,76	+ 6,00	80	+ 8,50	+ 3,00
21	759,93	+ 4,25	78	759,29	+ 7,75	69	758,58	+ 7,40	65	757,22	+ 3,10	83	+ 7,75	+ 3,10
22	754,53	+ 1,50	80	755,92	+ 5,60	74	752,85	+ 6,75	73	752,87	+ 5,25	88	+ 6,75	+ 0,50
23	752,42	+ 7,10	95	752,00	+10,60	73	751,82	+10,75	72	752,98	+ 6,00	92	+10,75	+ 6,00
24	752,82	+ 2,50	95	751,52	+ 7,50	79	750,18	+ 7,60	71	748,45	+ 6,25	90	+ 7,60	+ 1,60
25	747,73	+ 7,00	90	748,19	+11,85	69	748,80	+12,10	67	751,59	+ 6,25	93	+12,10	+ 4,50
26	756,06	+ 3,75	95	756,37	+ 8,00	85	755,90	+10,75	72	755,96	+ 6,50	83	+10,75	+ 2,75
27	756,51	+ 1,50	87	755,88	+ 4,75	77	755,50	+ 5,75	75	756,44	+ 0,50	91	+ 5,75	+ 0,50
28	758,52	+ 0,00	85	758,87	+ 3,00	71	758,71	+ 5,50	67	760,51	+ 0,75	90	+ 5,50	— 5,25
29	763,95	— 1,25	92	763,70	— 0,25	86	763,75	— 1,75	85	763,95	— 2,50	85	+ 0,25	— 2,50
30	763,16	— 2,25	86	762,46	— 0,25	84	761,98	+ 1,75	83	761,98	+ 2,00	88	+ 1,75	— 2,60
31														
1	752,10	+ 7,74	86	752,74	+10,08	77	752,[illegible]	+10,55	66	75[illegible],40	+ 7,82	80	+10,58	+ 5,99
2	754,28	+ 2,39	86	753,90	+ 4,39	74	753,94	+ 4,41	70	754,19	+ 2,36	82	+ 4,96	+ 1,32
3	755,57	+ 2,45	88	756,22	+ 5,85	77	755,74	+ 6,66	73	[illegible]	+ 3,01	88	+ 6,84	+ 1,26
	754,32	+ 4,19	87	754,29	+ 6,77	76	754,08	+ 7,21	70	754,66	+ 4,39	83	+ 7,46	+ 2,86

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation......... 763mm96 le 29
{ Moindre élévation........... 740mm33 le 1er

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +14° 90 le 8
{ Moindre degré de chaleur..... — 2, 60 le 30

Nombre de jours beaux....... 10
de couverts......... 20
de pluie........... 5
de vent........... 30
de broullard....... 29
de gelée.......... 10
de neige.......... 2
de grêle ou grésil.... 1
de tonnere......... 0

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(*Le Baromètre est réduit à la température de zéro.*)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée — dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée — sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. — LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. — A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. — LE SOIR.
	mill.	mill.				
1	3,75	2,00	O.	*Pluie.*	*Pluie* fine.	Nuageux.
2			S.-O.	Nuageux.	Nuageux.	Couvert.
3			S.-O.	*Idem* et brouillard.	Très-nuageux, brouil.	Nuageux.
4			E.-S.-E.	Couvert, lég. brouill.	Couvert.	Couvert.
5			O.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	*Idem.*
6	1,80	1,85	S.-O.	*Pluie* fine.	*Pluie.*	*Idem*, brouillard.
7			S.	*Idem*, brouillard.	Couvert, brouillard.	*Idem.*
8			S.-E.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Couvert.
9			N.-E.	Nuageux.	*Idem.*	Beau ciel.
10			N.-E.	Couvert, brouillard.	Couvert.	Couvert.
11			N.-E.	*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
12			E.-N.-E.	*Idem.*	Quelques éclaircis.	Couvert.
13	1,05	0,50	S.-E.	*Idem*, neige fine.	Couvert, brouillard.	Nuageux.
14			N.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	Couvert, brouillard.
15			N.	Couvert, brouillard.	*Idem.*	Nuageux.
16			N.-O.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Couvert.
17	2,30	1,05	S.	Couvert, brouil., neig	Couvert, brouillard.	*Pluie* fine.
18	0,50	0,40	S.-E.	Couvert, brouillard.	*Idem.*	*Idem.*
19			S.-E.	Brouillard épais.	*Idem.*	Nuageux.
20			S.	Couvert, brouillard.	Très-nuageux.	Couvert.
21			S.-E.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
22			S.-E.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
23			S.-S.-O.	Nuageux, brouillard.	Couvert par intervalle.	Ciel trouble.
24			S.-E.	*Idem.*	Nuageux.	Nuageux.
25			S.-E.	Couv., brouillard.	Quelques éclaircis.	*Idem.*
26			S.-E.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.
27			E.-S.-E.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	*Idem.*
28			E.-N.-E.	Beau ciel, brouillard.	Couvert.	*Idem.*
29			E.-N.-E.	Couvert, brouillard.	Couvert et brouillard.	Couvert, brouillard.
30			N.-E.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
31						
1	5,55	3,85	Moyennes du 1er au 11.			
2	3,85	1,95	Moyennes du 11 au 21.			
3			Moyennes du 21 au 30.			
	9,40	5,80	Moyennes du mois.			

Phases de la Lune.

N. L. le 6 à 0h32′ m. | P. L. le 20 à 3h23′ m.

P. Q. le 13 à 10h 6′ m. | D. Q. le 27 à 3h33′ s.

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	2
N.-E.	4
E.	5
S.-E.	9
S.	4
S.-O.	3
O.	2
N.-O.	1

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,074 / le 16, 12°,074 } centigrades.

NOUVELLES SCIENTIFIQUES.

ZOOLOGIE.

Observations sur le Dragonneau vivant dans la Sauterelle verte.

Le fait rapporté par un certain nombre d'observateurs, que le Filaire ou Dragonneau d'eau douce est susceptible de donner de nouveau des signes évidens de vie, lorsque, après quelque temps d'une dessiccation complète, il paroissoit entièrement mort, nous avoit semblé si peu digne de foi, que nous n'avions pas cru devoir parler de cette prétendue propriété, dans notre article Filaire du Dictionnaire des Sciences naturelles. M. Rudolphi ne paroît pas non plus avoir ajouté une grande foi à cette observation, puisque, si je ne me trompe, il n'en parle dans aucun endroit de son Traité des Vers intestinaux. M. Bosc va beaucoup plus loin (article Dragonneau du nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle), puisqu'il dit qu'une suite d'expériences l'autorisent à assurer que lorsque les Dragonneaux ont été desséchés complètement par quelques heures d'exposition dans un air sec, ils ne sont plus susceptibles de reprendre la vie, comme les Rotifères et autres vers infusoires, et que l'opinion contraire tient probablement à une observation superficielle et à ce qu'on aura regardé comme un mouvement animal, celui qui se produit quand l'animal desséché est remis dans l'eau, et qui n'est que mécanique. Malgré cette autorité respectable, il semble que cela pourroit réellement être vrai; du moins si l'on peut se servir d'une analogie qui ne paroîtra sans doute pas trop forcée. En effet, M. Matthey a publié, dans le Cahier de Décembre de la Bibliothèque universelle, une observation sur le Filaire de la Sauterelle, *Filaria locustœ,* et qui paroît confirmer l'opinion anciennement admise. En voici l'extrait : Etant aux bains de Saint-Gervais, près du Mont-Blanc, on lui apporta successivement plusieurs sauterelles (*locusta viridis*) dont l'abdomen étoit énormément distendu. En le fendant par le dos à l'instant même, il vit les deux extrémités d'un Dragonneau qui s'élancèrent hors de la plaie, et qui rentrèrent presque aussitôt. La Sauterelle languit pendant trois jours; le 4e, la Sauterelle étant morte, le ver fut trouvé

sans mouvement, roulé en spirale et collé contre les parois du vase. Il resta ensuite exposé a l'air sur une table, jusqu'au soir. Dans le dessein de le conserver dans l'esprit-de-vin, M. Matthey crut devoir le mettre dans de l'eau. Il fut d'abord frappé des mouvemens qui se manifestèrent dans le corps de l'animal, à mesure qu'il étoit pénétré par le liquide; mais après qu'il eût repris son volume, les mouvemens cessèrent au bout de quelques minutes, et ils ne reparurent plus ni dans ce jour, ni les deux jours suivans, où il fut laissé dans le liquide. Mais à l'occasion de l'introduction d'un nouveau ver vivant dans le même vase, M. Matthey ayant mis de nouvelle eau froide du torrent, il vit les mouvemens du ver qu'il croyoit mort, s'augmenter par degrés, et à la fin de la journée ils étoient aussi nombreux et aussi forts que ceux de l'individu nouvellement apporté. Depuis, il a plusieurs fois répété l'expérience soit avec ce même ver, soit avec d'autres, desséchés naturellement à l'air ou desséchés exprès pendant deux ou trois jours, et il ne doute plus de la réalité de leur résurrection. Mais combien de temps peut durer cette singulière faculté des Filaires? peut-elle se conserver pendant plusieurs mois et même plusieurs années, comme le veulent quelques observateurs? Ce seroit un sujet de recherches fort intéressant et qu'on ne sauroit trop recommander à M. Matthey, qui se trouve dans des lieux où se rencontrent souvent les Filaires ou Dragonneaux.

Venons maintenant à la description de l'animal, et à quelle espèce il appartient. M. Matthey assure que c'est évidemment le *Gordius medinensis*, Linn. *Filaria medinensis* de Rudolphi; et plus haut il dit que le Filaire ordinaire ou mieux le Dragonneau d'Europe ou des eaux vives se trouve dans l'abdomen de la grande Sauterelle verte. En sorte que le *Filaria medinensis*, le *Filaria locustæ*, et enfin, le *Gordius aquaticus*, pour nous, il est vrai, du même genre, ne seroient que la même espèce. Malheureusement M. Matthey ne donne pas de description de l'animal qu'il a observé, et sa figure est trop incomplète pour que l'on puisse rien décider. Il nous semble cependant que la forme de la queue et surtout celle de la bouche ne ressemblent en rien à ce qui a lieu dans les véritables Filaires, puisque celle-ci a deux lèvres bien distinctes, un peu comme dans les ophiostomes. Il seroit donc à désirer que M. Matthey nous donnât une description complète de l'animal qu'il a observé, et alors il contribuera lui-même à rendre les articles des dictionnaires et des ouvrages généraux plus satisfaisans qu'il ne les a trouvés.

TABLE GÉNÉRALE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

l'analyse de l'embryon des Graminées, par M. H. Cassini, p. 321 *et* 420. *Monographie des Espèces du G.* Paspalum, *existantes dans les Etats-Unis d'Amérique, par M. J. Lecomte*, p. 283. *Sur un nouveau genre de plantes* Enemion *et autres Remarques botaniques, par M. C. S. Rafinesque*, p. 70. *Sur un nouveau genre de Plantes* Rafflesia, *dont la fleur est d'une grandeur remarquable, par M. R. Brown*, p. 395.

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET ZOOLOGIE. *Sur l'Influence du Système nerveux, sur la Chaleur animale, par M. le Dr Chossat*, p. 5 *et* 92. *Essai sur le Vol des Insectes, par M. Chabrier*, p. 199 *et* 255. *Remarques servant à éclaircir quelques points de l'Ouvrage de M. Chabrier*, p. 52. *Note en Réponse aux Observations de M. Léon Dufour, sur l'Organe digestif de quelques Diptères, par M. Dutrochet*, p. 111. *Particularité de la structure de l'œil de la Baleine, par J. Ransome*, p. 158. *Sur l'existence des reins dans les animaux mollusques, par MM. Jacobsen et H. de Blainville*, p. 318. *Sur quelques Crânes de Phoques et les espèces de genre, par M. H. de Blainville*, p. 286 *et* 419. *Sur le Dugong, par MM. Duvaucel et Diard*, p. 159. *Observations sur les Chauves-souris du Brésil, par M. Swainson*, p. 157. *Sur un Ane sauvage de l'Inde*, ib. *Sur quelques Poissons observés dans la mer de Nice, par M. Risso*, p. 241. *Sur les Huîtres vertes et la cause de leur coloration, par M. B. Gaillou*, p. 222. *Sur un jeune Serin élevé par ses frères, par M. Defrance*, p. 400. *Sur le Dragonneau vivant dans la Sauterelle verte*, p. 476.

APPLICATA. *Antidote contre les Poisons végétaux, par M. Drapiez*, p. 155. *Sur la possibilité de conserver le Blé dans des foses creusées dans la terre*, p. 394. *Application du Chromate de plomb, sur la Soie, la Laine, et le Coton, par M. J. L. Lassaigne*, p. 312.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12


Wien
Danube
Presbourg
Baden
Traiskirchen
Ginselsdorf
Leitha
HONGRIE
PLAN
du Bassin de Vienne.
COUPE
du Bassin de Vienne
G
F
E
A
D
C
Lith. de Langlumé


PLAN
du Bassin de Vienne
COUPE
du Bassin de Vienne
Lith. de Langlumé

ANNONCES.

LIVRES NOUVEAUX.

Traité d'Arithmétique à l'usage de la Marine et de l'Artillerie; par Bezout, avec des Notes et des Tables de Logarithmes, par A.-A.-L. Reynaud, chevalier de la Légion-d'Honneur, examinateur des candidats de l'Ecole royale Polytechnique et de l'Ecole spéciale Militaire. Neuvième Edition, 1821. Un vol. in-8°. Prix : 3 fr., et franc de port par la poste, 4 fr. 25 c.

Traité d'Algèbre à l'usage des Elèves qui se destinent à l'Ecole royale Polytechnique, et à l'Ecole spéciale Militaire; par A.-A.-L. Reynaud, etc. Cinquième Edition. Un vol. in-8°, 1821, Prix : 5 fr. 50 c., et franc de port par la poste, 6 fr. 75 c.

Nouvelles Observations sur le Canal Saint-Martin, et Supplément au Devis général qui en a été publié par P.-S. Girard. Un vol. in-4°, 1821, avec une Planche coloriée. Prix : 6 fr., et franc de port par la poste, 6 fr. 50 c.

Essai théorique et expérimental sur la résistance du Fer forgé, avec des applications des résultats de ces Expériences à l'Art des Constructions; par M. F. Duleau, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur des Ponts et Chaussées. Un vol. in-4°, 1820, avec cinq planches. Prix : 8 fr., et franc de port par la poste, 8 fr. 50 c.

Tous ces Ouvrages se trouvent à Paris, chez Mme Ve Courcier, Libraire pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

Annals of Philosophy, par M. Thomson.

Juillet. Esquisse historique des Progrès des Sciences physiques pendant l'année 1819, par Thomson. — Sur un Cuivre métallique fibreux, par James Smithson — Sur une Combinaison native de Sulfate de Baryte et de Fluoride de Calcium, par le même. — Analyses d'Ouvrages. — De la seconde partie des Transactions philosophiques de la Société royale pour 1819. — Séances des Sociétés Savantes. — Correspondance. — Pierres météoriques, Carmine, Vinaigre de Bois, Pyrites de fer, nouveaux Alcalis végétaux. — Analyse de la Meïonite, de la Bucholzite, de l'Andalousite, de la Karpholite. — Acide boracique. — Péliom. — Mort de sir Jos. Banks. — Tableau météorologique.

Août. Esquisse historique des Progrès des Sciences physiques, pendant l'année 1819 (Suite). — Sur les Acides manganéseux et manganésique, par G. Forrhammer. — Sur les Principes mathématiques de la Philosophie chimique, par M. Emmett. — Séances de la Société royale, de la Société de Géologie. —

Correspondance. — Zéolithe fibreuse, Aérolithe, Phénomène atmosphérique curieux, Compressibilité de l'Eau, Potasse pure, Urine de cheval, Fluide des Hydrocéphales, Education en France. — Méthode pour conserver fraîches les Groseilles, jusqu'en janvier et février. — Tableau météorologique.

Septembre. Sur la pesanteur spécifique des Gaz, par Th. Thomson. — Sur l'Ombromètre, par H. Boase. — Sur les Principes mathématiques de la Philosophie chimique, par Emmet. — Sur la Théorie d'Arbogast, par Harvey. — Sur la Mésotype, le Needlstone et la Thomsonite, par J. Brooke. — Sur la Théorie atomistique, par Macneven. — Sur les Pyrites de Wodan, par M. Stromeyer. — Sur l'Evaporation des Esprits, par W. Ritchie. — Sur le Ferro-Chyazate de Fer, par M. Thompson. — Eloignement de ce qui empêche la Navigation, par M. Sweny. — Séance de Sociétés savantes. — Correspondance. — Pluie singulière, Muriate de Potasse dans le sel en roche, Acide benzoïque, Ombromètre qui marque les degrés, Vase métalique de M. Tomason, Naturalisation des Plantes exotiques tendres, Uniformité des Climats insulaires, Végétation des racines bulbeuses dans l'eau, Oxidation par la Lumière solaire, Lut, Solubilité du Phosphore dans l'eau, Agave américaine, Cristallisation du Platine, Météorite, Température de Taroslawl en Russie, etc.

Octobre. Fin du Mémoire sur la pesanteur spécifique des gaz, par Thomson — Moyen de faire passer les Calculs hors de la Vessie, par la pression atmosphérique. — Sur le pont volant de Bonaparte à Anvers, par Rob. Stevenson. — Expériences sur les effets du courant d'Electricité sur l'Aiguille aimantée, par le professeur Œrsted. — Observation sur la dernière Eclipse du Soleil, par le colonel Beaufoy. — Sur le Climat de la nouvelle Galle du Sud, par Jam. Trimer. — Sur la Méthode directe des différences finies, par M. J. Adams. — Sur la Théorie atomistique, par le Dr Macneven. — Analyse de Livres. — Correspondance. — Matière colorante de l'écrevisse. — Pierre météorique. — Calomel, Karpholite. — Sur le lit de l'Océan d'Allemagne, etc.

ALEX. TILLOCH. *Philosophical Magazine.*

Septembre. Sur les principaux points du Caractère officiel et sur les Procédés du dernier Président de la Société royale (sir Jos. Banks). — Essai d'explication des Phénomènes de l'Aurore boréale, par W. Dobbie. — Description d'une batterie de fusil à percussion, par Collinson Hall. — Détails sur l'Oculaire pancratique de M. W. Kitchines. — Description des Môles à amarrer employés dans le voisinage de Portsmouth, par J. Park. — L'électricité et le Galvanisme expliqués d'après la Théorie mécanique de la Matière et du Mouvement, par M. Rich. Philips. — Sur la Composition et l'Analyse des composés inflammables gaseux, provenant de la distillation destructive du Charbon de terre et de la Houille, par W.-Th. Brande. — Remarques sur les Observations d'un Newtonien sur les Phénomènes de l'Univers. — Résultats des Observations faites au Collége de la Trinité à Dublin, pour déterminer l'obliquité de l'Ecliptique et le *Maximum* d'aberration de la Lumière, par J. Brinckley. — Correspondance et Mélanges. — Analyse du Poivre cubeba. — Minéralogie — Hygromètre de Leslie employé pour mesurer la Force des Liqueurs spiritueuses. — Expédition au nord-ouest, etc.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY